昭和55年9月25日発行(毎月1回25日発行)
第3巻第9号通巻第32号昭和55年2月22日
国鉄首都特別扱承認雑誌第4913号昭和53年
4月26日第3種郵便物認可

●マイコンに強くなる知識と情報

月刊ラム

Random Access Magazine

RAM

9 1980

特集 あなたもできる音声合成

母音の合成システムを自作する/音声合成方式のいろいろ
音声出力用基板PCA8520/Chatter Boxをつくる

SUMプラザゲーム特集第2弾〈オズマウォーズ(ベーシックマスター)、ライフゲーム(MZ-80K)、HEAD ON(TK-80BS)〉

PC-8000 UCSD PASCAL™ 試走レポート

PC-8001 宛名印刷プログラム

大連載完結! 手づくり塾オリジナルマイコンハ-1号堂々完成!

★今月の懸賞問題★
ジャンケン・プログラムをつくる

400円

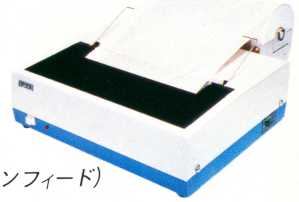
ペリフェラルを選ぶ。プ

PC-8001専用プリンタ
各種マイコンに直結!
日立トレーニング・モジュール
H68TPR1 推奨機種

標 準 価 格

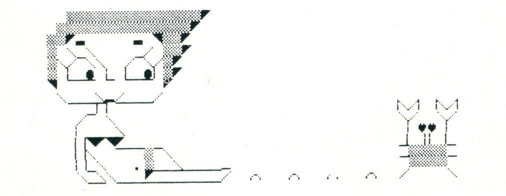
T-TYPE ¥139,000
F-TYPE ¥134,000

PC-8001専用…・¥145,000
APPLE II専用…¥157,000
TRS-80専用 ….¥152,000
その他各種パーソナル・コンピュータ専用インタフェイスが用意されています。



Fタイプ(フリクションフィード)

グラフィックキャラクタ機能装備



Tタイプ(トラクターフィード)

低価格化の実現

EPSONの持つ、プリンタ技術の総力をあげハイグレードを損なうことなく、徹底したコストパフォーマンスを計りました。コンパクトデザイン、高印字品質、機能充実のTP-80Eです。

●コピー可能な鮮明な印字、80桁ドットマトリックス。●英文字(大小)、数、カナ、グラフィックキャラクタ224文字種が印字可能。●拡大文字(2倍)印字、紙送り2段切り替え(桁間隔1/6″:1/8″)可能。●プリント機能セルフチェックプログラム内蔵。

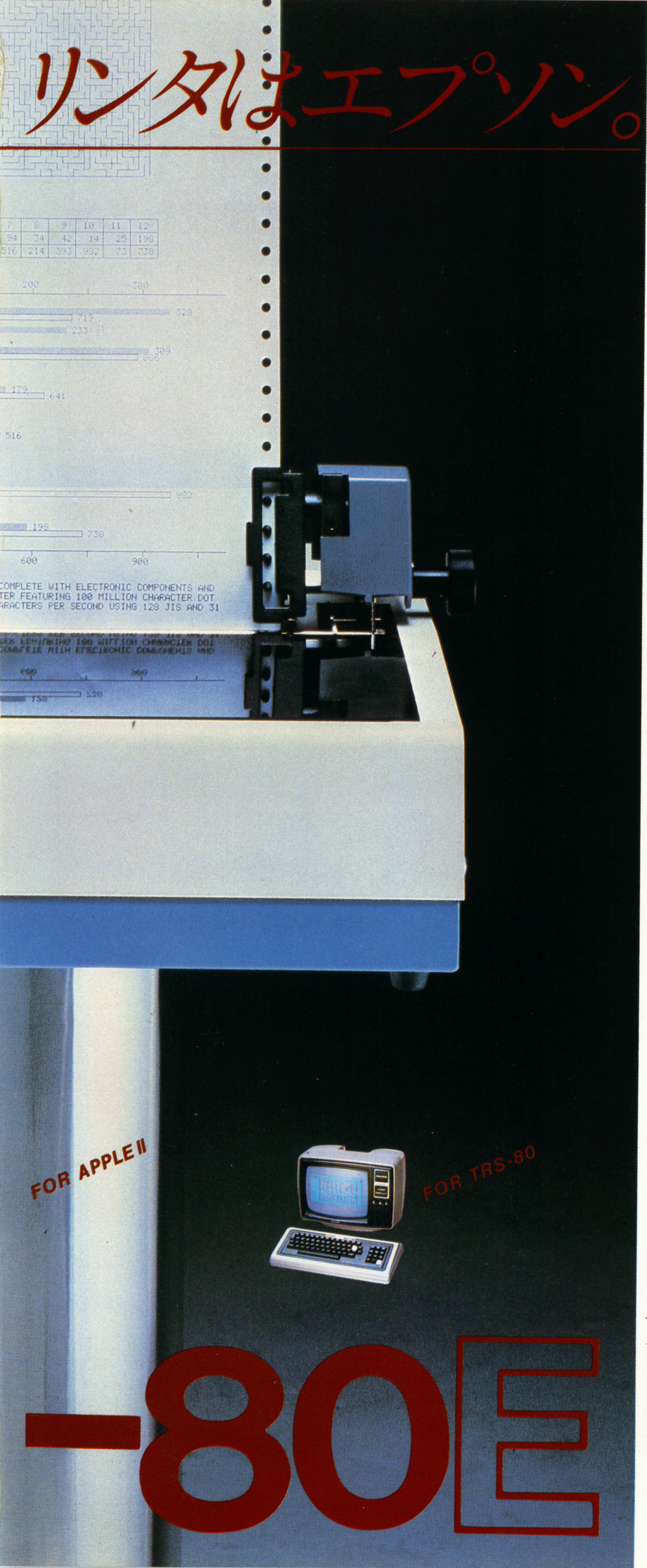
主 な 仕 様

●印字方式:インパクトトットマトリックス●文字種:JIS128文字種+ASCII小文字31種、またはASCII96文字種+グラフィック64文字種●文字構成:5×7ドットマトリックス(文字部)6×7ドットマトリックス(グラフィック)●行間隔:6行/インチ、8行/インチ(オペレータセレクタブル)●桁数:80桁●印字速度:100文字/秒(ヘッドキャリア戻り時間、改行時間除く)●改行時間:117ms/行(Tタイプ)、200ms/行(Fタイプ)

インタフェイス

●パラレルインタフェイス(標準)●シリアルインタフェイス(オプション):RS-232C &20mAカレントループ、ビットレート300、1200、2400、9600BPS(オペレータセレクタブル)¥18,000●IEEE488バスインタフェイス(オプション)¥13,500●TANDY TRS-80インタフェイス(オプション)¥1,300TANDY TRS-80エキスパンションケーブル(オプション)¥6,000●NECPC-8001インタフェイスケーブル(オプション)¥6,000●COMMODOREPET2001インタフェイス(オプション)¥18,000●APPLE IIインタフェイス(オプション)¥18,000●SHARP MZ-80インタフェイス(オプション)¥18,000

EPSON TP



主な販売ショップ

●札幌地区
大阪屋 ☎011(221)0181
CQハドソン ☎011(821)1189
北海道クリアパルス ☎011(741)8235
札幌無線 ☎011(823)4176
北斗電子 ☎011(251)2736
コンピュータランド北海道 ☎011(813)3301
函館電子部品センター ☎0138(57)7388
Q & A ☎0138(55)2164
ミユキパーツセンター ☎0166(24)5577

●青森地区
青森電子サービス ☎0177(43)6175
電技パーツ(青森店) ☎0177(77)4141
電技パーツ(弘前店) ☎0172(33)8588
電技パーツ(八戸店) ☎0178(43)7034
電技パーツ(十和田店) ☎01762(2)2501
電巧堂チェーン(八戸本店) ☎0178(45)7213

●岩手地区
電巧堂チェーン(盛岡本店) ☎0196(54)2772
イワテマイコンセンター ☎0196(54)3359

●山形地区
アクセス山形 ☎0236(44)9863
マイソフト ☎0236(32)4881
エルタウン7番街 ☎0236(42)1611

●仙台地区
C.T.S ☎0222(66)2061
マイコンショップコマツ ☎0222(25)2326
システムイン仙台 ☎0222(66)1681

●新潟地区
システムズ・フォーミュレート(新潟キャンパス) ☎0252(66)2233
COSMOS新潟 ☎0252(44)6328

●福島地区
コウヨウ ☎0249(32)1482

●栃木地区
トヨムラ(宇都宮店) ☎0286(36)5315

●茨城地区
イーエスディー ラボラトリ(筑波事業所) ☎0298(51)8071

●群馬地区
伊勢崎Byteショップ ☎0270(23)2302
ケベック(パルス) ☎0272(23)2590

●千葉地区
大和興業 ☎0473(92)6811
西武百貨店(船橋店) ☎0474(25)0111
日興通信(千葉店) ☎0472(53)8771

●東京地区
日製電子 ☎ 03(862)3911
関東Byteショップ ☎ 03(253)5264
ByteショップKOYO ☎ 03(255)6504
日本電子販売 ☎ 03(255)4575
アスターインターナショナル(新宿) ☎ 03(354)2661
アスターインターナショナル(秋葉原) ☎ 03(253)6802
西武百貨店(池袋店) ☎ 03(981)0111
東急ハンズ(渋谷店) ☎ 03(476)5461
九十九電機 ☎ 03(251)0986
真光無線 ☎ 03(253)5085
小沼電気商会 ☎ 03(251)2311
ケイワ ☎ 03(903)5551
トヨムラ(本店) ☎ 03(251)7321
JAM秋葉原 ☎ 03(253)5754
日本マイクロコンピュータ ☎ 03(230)0041
日本パーソナルコンピュータ ☎ 03(375)5078
ミズデンマイクロコンピュータショップ ☎ 03(255)4301
富士音響 ☎ 03(255)7846
Black box ☎ 03(945)1974
シーガル ☎0426(25)9960
キャットジャパンリミテッド ☎ 03(983)1369
システムズ・フォーミュレート(八重洲キャンパス) ☎ 03(281)2621
イーエスディ ラボラトリ ☎ 03(816)3911
スタークラフト ☎ 03(268)7333
東京スタンダード ☎ 03(727)8101
コンピュータイレブン ☎ 03(209)7376

●横浜地区
日本マイクロコンピュータ045(314)7707
工人舎 ☎045(662)0688
トヨムラ(横浜店) ☎045(641)7741

●静岡地区
日興通信(静岡店) ☎0542(55)7071
スズキムセン ☎0542(85)5080
データサービスセンター ☎0559(62)3707
ヘルツ電子 ☎0534(37)5915
マルツ電波 ☎0534(54)2366
トヨムラ(静岡店) ☎0542(83)1331

●山梨地区
NASAマイコン ☎0552(53)7373

●長野地区
岡谷Byteショップ ☎02662(3)1075
長野Byteショップ ☎0262(41)7757
システムイン信州 ☎0262(27)6136

●金沢地区
北陸マイクロコンピュータ販売 ☎0762(21)3021
金城エンジニアリング ☎0762(43)8156

●富山地区
北陸Byteショップ ☎0764(33)5176
インパルス ☎0764(91)2212

●名古屋地区
名古屋Byteショップ ☎052(263)1629
萩原電気 ☎052(263)0971
東亜無線(一宮) ☎0586(73)4525
九十九電機 ☎052(263)1681
奥村電機 ☎052(264)0005
トヨムラ(名古屋店) ☎052(263)1660
本多通商 ☎052(263)1670

●岐阜地区
フィーチャー・イン岐阜 ☎0582(66)5911

●京都地区
東亜無線(京都) ☎075(312)3551
ヒエン堂 ☎075(361)0377

●大阪地区
大阪Byteショップ ☎ 06(644)1548
ミカサ商事 ☎ 06(647)2747
東亜マイクロコンピュータ ☎ 06(633)0849
共立電子産業(コムスポット共立) ☎ 06(644)4666
タスクフォーツ ☎ 06(364)3912
上新電機(日本橋一番館) ☎ 06(644)1813
高橋電機 ☎ 06(305)5321
岡本無線電機 ☎ 06(644)1135
システムズ・フォーミュレート(梅田キャンパス) ☎ 06(315)7565
東亜エレシャック ☎ 06(644)0111
コンピュータランド大阪 ☎ 06(644)5388

●兵庫地区
星電パーツ(神戸) ☎078(332)5111
星電パーツ(姫路) ☎0792(88)1717

●岡山地区
システムイン岡山 ☎0862(33)2236
オーエス ☎0864(25)8215
COSMOS岡山 ☎0862(54)7474

●広島地区
インターフェイス ☎0822(49)3950
MPKタネモリ ☎0822(46)8494
アーバン電子 ☎0822(46)0993
ダイイチ本店 ☎0822(47)5111
クロストーク(広島店) ☎0822(46)9301
クロストーク(呉店) ☎0823(24)3375

●山口地区
徳山電子 ☎0834(28)7710

●香川地区
西日本マイコンセンター ☎0878(33)8673

●徳島地区
山菱電機(I/Oポート) ☎0886(23)7183

●愛媛地区
デジック ☎0899(41)6270
西日本常盤商行 ☎0899(71)4038

●高知地区
高知マイコンセンター ☎0888(84)3750

●福岡地区
フルムラ・エルコン ☎092(751)6647
福岡Byteショップ ☎092(713)1298
マイクロリサーチ ☎092(471)7791
日米電子マイコンショップ ☎092(531)4833
システムソフト ☎092(714)6236
九州電子機器サービス ☎092(531)5831
カホパーツセンター ☎092(712)4949
九計パーツ ☎092(641)4198
北九無線 ☎093(551)6281

●熊本地区
藤岡電気商会 ☎0963(62)1218

●佐賀地区
中村電気商会 ☎0952(26)7500

●長崎地区
マイクロラブ ☎0958(27)3725
ワイズパーソナルコンピューター ☎0958(49)2136

●大分地区
マイクロサプライ ☎0975(52)2141
サンアイ無線 ☎0975(58)3232

●宮崎地区
電産商事 ☎0985(53)0591

●鹿児島地区
F.I.C. ☎0992(58)2424
Best INN ☎0992(25)2511

販売代理店

関東電子機器販売㈱ ☎03-251-2921
本社／〒101 東京都千代田区外神田1—11—5(スーパービル)
大阪支店／☎06-632-0207～9

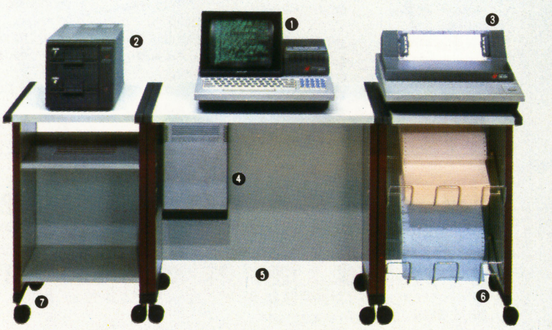
菱洋電機㈱ ☎03-543-7711
本社／〒104 東京都中央区築地1—12—22(コンワビル)
大阪営業所／☎06-374-2231

EPSON
信州精器株式会社
本社：〒399-07 長野県塩尻市広丘原新田80番地 ☎02635-4-0272

SHARP

プログラム言語や周

フリーメモリー重視設計 シャー



❶クリーンコンピューター
MZ-80C

❷フロッピーディスク
MZ-80FD
標準価格 298,000円

5.25インチのフロッピーディスクをデュアルドライブ。小型でありながら、2ドライブ時280Kバイトのデータを高速処理 ●I/Oカード1枚で4ドライブ制御可能。

■フロッピーディスク用付属品(別売)
●フロッピー用I/Oカード
MZ-80FI/O …標準価格27,000円
●マスターディスケット
MZ-80FMD…標準価格10,000円
●フラットケーブル
MZ-80F15 …標準価格 4,300円
●拡張用フラットケーブル
MZ-80F05 …標準価格 3,700円
●ブランクディスケット(1枚)
MZ-80FBD …標準価格 2,400円

❸ドットプリンター
MZ-80P3
標準価格 168,000円

パラレルのデータ入力により、シリアルドットマトリックス方式(印字方向左→右)にて英・数・カナ文字・擬似グラフィックを約80桁/行で印字。文字の大きさは大小2種に切換え可能。
●ドットプリンター用紙Mz-80P3P(別売)

❹インターフェースユニット
MZ-80I/O
標準価格 29,800円

オプションの周辺機器とMZ-80シリーズとを接続するためのI/O拡張装置。最大5種類のインターフェースカードを任意の位置に収納可能。

システムデスク
❺SD-1 ……標準価格32,800円
❻SD-2 ……標準価格33,000円
❼SD-3 ……標準価格27,400円

〈オプション〉
●14型カラーディスプレイユニット
MZ-80DU 標準価格 294,000円
●放電プリンター
MZ-80P2 標準価格 148,000円
●ユニバーサルI/Oカード
MZ-80I/O1 標準価格 15,000円
●マシンランゲージ
MZ-80T20A 標準価格 6,000円
●システムプログラム
アセンブラー・エディター ローダー・デバッガー セット 標準価格 20,000円
●システムプログラムバックアップ
エディター/アセンブラー PROMフォーマッター セット 標準価格 10,000円

シャープ株式会社 本社 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号☎(06)621-1221(大代表)●お問い合わせは、本社内商品信頼性本部開発営業部/札幌(011)641-4649・仙台(0222)96-4649・栃木
■クリーンコンピューター(MZ-80K2・MZ-80C)についてのご相談、お求めは下記取扱店でどうぞ。
〔四国地区〕●高松市 西日本マイコンセンター☎0878-33-8673・野田屋電機☎0878-51-4582・㈱電化センター☎0878-62-6077●観音寺 ㈱ダイ・エレクトロニクス☎08752-5-1308●徳島市 都電機
居浜 ㈲伊豫電子☎0897-33-6633●宇和島 田中無線☎0895-22-7200

辺機器の進化に対応

プクリーンコンピューター

シャープのクリーンコンピューターは、フリーメモリー重視設計。ROMを最少限にとどめ、メモリーの大部分をRAMで構成。メモリー空間の自由領域を多くとり、外部記憶装置から各種プログラム言語を自在に入れかえて、目的にあったプログラムが作成できるとともに、周辺機器の進化にも充分対応できる能力を備えています。3年先、5年先を考えて、ぜひお選びください。

RAM容量48Kバイト 広汎な応用範囲を誇る高級機

クリーンコンピューター
MZ-80C
標準価格268,000円(専用カバーつき)

●RAM容量48Kバイト実装: 言語の進化への対応や、他の言語への変更を容易にするため、内部記憶回路の固定化(ROM)を最少限にとどめ、フリーメモリーとして48KバイトのRAMを実装。8ビットマイコンとしては最大クラスの容量を誇っています。

●コンピューター言語をテープ・ディスケットモードで供給 :ハイスピードBASICをテープモードで装備。さらに、マシンランゲージ(別売)やアセンブラー(別売)など、他の言語への変換もテープ・ディスケット交換で簡単。

●操作しやすいタイプライターフェースのキーボード: アスキー準拠の英・数字64種、カナ・漢字78種、グラフィック62種の計204種のデータが入力可能な78キー採用。

●目にやさしい10型グリーンフェイスCRTディスプレイ●ソフトの記憶保存ができるカセットテープレコーダー●時刻表示、音楽演奏可能、クロック・サウンド回路内蔵。●バスラインを外部端子(1/6ターミナル)に集中。

NEW TYPE

多機能ハイコストパフォーマンス

クリーンコンピューター
MZ-80K2
標準価格198,000円

●RAM容量32Kバイト実装: モニターROM 4Kバイト、RAM32Kバイト、フリーメモリー重視設計です。RAMはボード内で最大48Kバイトまで増設可能。

●コンピューター言語をテープ・ディスケットモードで供給: 時代に応じたバージョンアップを考慮してハイスピードBASICをテープモードで装備。さらに他の言語への変換もテープ・ディスケット交換で簡単にでき、多様なソフトウェアへの応用が可能。

●見やすい無反射キーボード: 見やすくするために、キーの表面を特殊加工しています。78個のキーがあり、アスキー準拠の英・数字64種、カナ・漢字78種、グラフィック62種の計204個のデータが入力可能です。

●外部光線の反射が少ないソングレアフィルター採用、鮮明画像のCRTディスプレイ●ソフトの記憶保存ができるカセットテープレコーダー●時刻表示、音楽演奏可能。クロック・サウンド回路内蔵。●バスラインを外部端子(1/6ターミナル)に集中。

「詳解・BASIC」マイクロコンピュータ入門書
渡辺 茂〈監修〉・三浦宏久〈指導〉
(コンピュータ・エージ社刊 2,400円)

(0286)37-1178・東京(03)893-4649・石川(0762)49-4649・名古屋(0568)73-4649・大阪(06)643-4649・広島(08287)4-4649・香川(0878)33-4649・福岡(092)572-4649・沖縄(0988)62-2231

商会☎0886-22-2134・山菱電子販売㈱☎0886-23-7183 ●高知市 高知マイコンセンター☎0888-84-3750 ●松山市 ㈱デジック☎0899-41-6270・ダイイチ松山店☎0899-33-2311 ●新

※ご購入の際は、購入年月日・販売店名など所定の事項を記入した保証書を必ずお受けとりください。

資料請求券
MZ-80K2
MZ-80C
RAM・9係

SHARP

ドット単位(横256×縦192)のカラーコントロールを実現した本格派登場!

シャープ カラーディスプレイユニット

18Kバイトのビデオ RAMが、CRT画面のドット(画素)単位でのカラーコントロールをバックアップするという、マイコンクラスでは初めての本格的なインテリジェントカラーディスプレイです。24色の豊富なカラー表示、8色8階調におよぶ色調で複雑なグラフや美しい絵を表現力豊かにディスプレイします。シャープからまたひとつ、マイコンの世界へ新しい提案です。

●高速CPU・Z80A(4MHz)搭載、簡単な命令で複雑な図形を高速処理:指定座標間に直線を引く/中心座標、半径、角度の入力により扇形や円を描く/座標の指定で最大19角までの多角形を描くことができるなど、インテリジェントな画像処理が可能。

●メモリー部は、ROMを最少限に抑え ユーザーが自由に使える RAM領域を広くとっているため、さまざまなコントロールのバリエーションやバージョンアップにも充分対応。

●R・G・B三原色直接ドライブ方式によるにじみのない鮮明画像。

●141種類の豊富なキャラクター:グラフィックと同時に、英文字、数字、カナ、記号、漢字141種類のキャラクターが1行42文字で表示可能。上下・左右90度単位でキャラクターの向きを変えることもできます。

●指定した色をすべてのモードに、同色部分だけ他の色に変更可能。

●スクロール機能のON・OFF。スクロールさせる範囲を任意に設定可能。

●クロスカーソルにより画面を見ながら作図可能。さらにその絵を一画面まるごと外部記憶装置に記憶させることもできます。

●ハード面は、拡張用バスラインを設けユーザーに開放。

14型カラーディスプレイユニット

MZ-80DU

標準価格294,000円

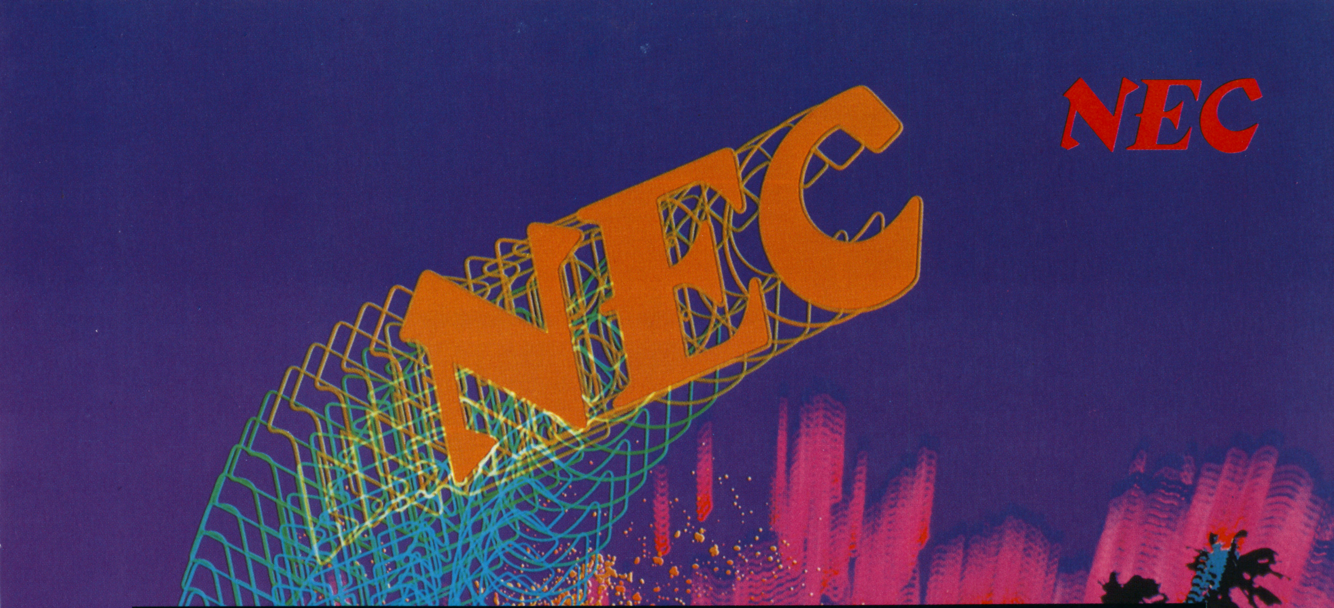
●インテリジェントカラーターミナルMZ-80DU・A
●カラーモニターMZ-80DU・B

〈4モードカラーバリエーション〉
●8色256×192ドット ●24色128×192ドット ●8色8階調128×192ドット ●B/W4階調256×192ドット

資料請求券
MZ-80DU
RAM・9係

シャープ株式会社 本社〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 電話(06)621-1221(大代表)●お問い合わせは、本社内商品信頼性本部開発営業部/札幌(011)642-4649・仙台(0222)96-4649・栃木(0286)37-1178・東京(03)893-4649・石川(0762)49-4649・名古屋(0568)73-4649・大阪(06)643-4649・広島(08287)4-4649・香川(0878)33-4649・福岡(092)572-4649・沖縄(0988)62-2231

※ご購入の際は、購入年月日・販売店名など所定の事項を記入した保証書を必ずお受けとりください。



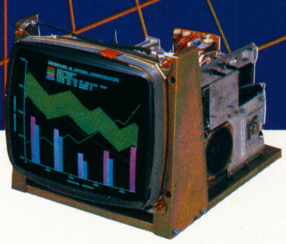
80文字、25行の高解像度。NECカラーキャラクタディスプレイ。

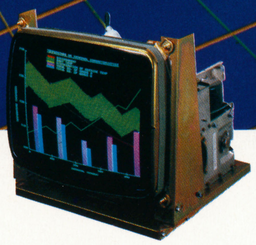
NECの技術力を生かし、業務用CRT表示装置として設計された12型カラーキャラクタディスプレイ。PC-8001に最適な機種です。電源・電圧・温度の変動に対して常に安定した画像が得られます。

JC-1202DH-1(PC 8043) **標準価格219,000円**

JC-1201D(PC 8042) **標準価格109,000円**

- **入力信号**／映像信号 TTLレベル正極性、水平同期信号 TTLレベル負極性、垂直同期信号 TTLレベル負極性
- **表示文字数例**／80文字×25行(JC-1201Dは32文字×16行)
- **走査周波数**／水平15.75kHz(15.909kHzに調整) 垂直60Hz
- **寸法**／幅37.8×高30.7×奥行41.3(cm)





NEC新日本電気
資料のご請求・お問い合わせは——
マイクロコンピュータディスプレイ営業部
〒213 川崎市高津区久本210番地
TEL044(833)5201(代)

サーマルプリンター
PR-1001(PC-8022)
標準価格98,000円
寸法／幅23.4×高9.5×奥行32.1(cm)

組込式カラーキャラクタディスプレイ・12型
CU-1202DH(高解像度タイプ)
CU-1201D
寸法／幅30.8×高27.2×奥行36.0(cm)

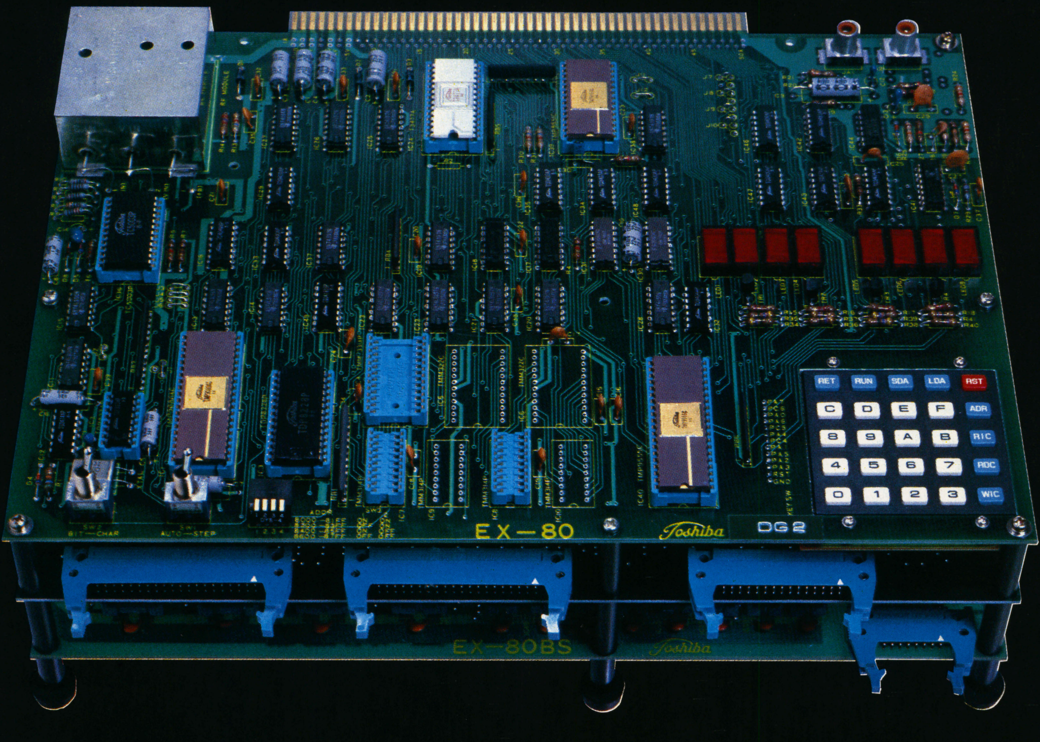
組込式カラーキャラクタディスプレイ・14型
CU-1401DH(高解像度タイプ)
CU-1401D
寸法／幅34.4×高31.9×奥行35.5(cm)

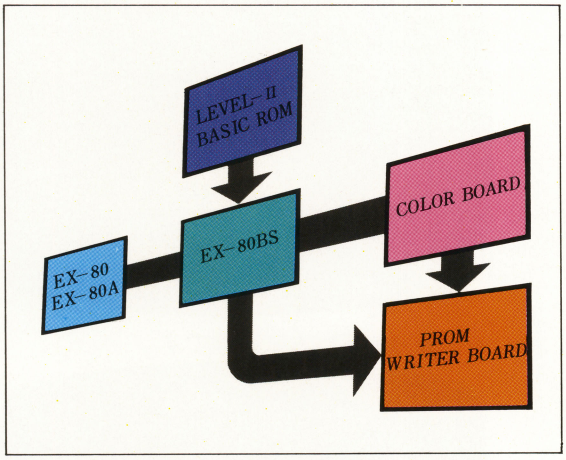
®

TOSHIBA

段階的にレベルアップが可能な

EX-80 SYSTEM





東芝マイクロコンピュータEX-80は、組合せ可能な各種コンポーネントによって構成されたマイコンシステムです。マイコンのハードとソフトが簡単に理解できるうえ、家庭用TVのカラーディスプレイ化、実数演算による処理の高級化が図れます。しかも、EX-80システムは、各種コンポーネントで段階的にグレードアップすることができます。

■EX-80システム標準価格

EX-80A	¥65,000
EX-80	¥85,000
EX-80BASIC SYSTEM	¥99,800
EX-80LEVEL-II BASIC ROM	¥15,000
EX-80カラーボード	¥75,000
EX-80PROMライタボード	¥45,000
EX-80ケース	¥34,000

●お問合せは…**東芝マイコンセブン** 〒101 東京都千代田区外神田3-13-7 (ニューカクタX-1ビル5F) TEL.(03)255-7588～9 (毎週水曜日・木曜日定休) 10:00A.M.～6:00P.M.

■EX-80A/EX-80

8ビットマイクロコンピュータTLCS-80Aの学習に適した組立てキット。マイコンとしての機能はもちろん、テレビ・オーディオインタフェース回路をワンボード上に実装した機能派。しかも、これらの機能が組立て後、即稼動できるようROM(TMM331AP)にモニタ・プログラムが書込まれています。

■EX-80BS

EX-80AあるいはEX-80と組合せて、即BASICによるプログラミングがより簡単に行えるシステムです。標準システムは、4K相当のBASICを可能にし、EX-80AあるいはEX-80と組合せてRAM4Kバイト、ROM6Kバイトを実装。また、32文字×25行の文字を家庭用TVに表示し、カセットテープの入出力もすべてBASICコマンドにより行うことができます。

■EX-80カラーボード

EX-80AあるいはEX-80とEX-80BSの2枚のボードと組合せ、カラー表示プログラムをBASIC言語で簡単に作成できます。色は、赤・緑・青の3原色をベースに8種類のカラー表示ができ、TVゲームなどがカラーで楽しめます。

■EX-80 LEVEL-II BASIC ROM

EX-80AあるいはEX-80とEX-80BSで構成されるEX-80BASIC SYSTEMに実装して使います。

- 実数演算ができるため、カラーボードと組合せることによって放物線などが描け処理の高級化が図れます。
- 浮動少数点演算ステートメント(加・減・乗・除算など有効桁数を9桁に拡張)
- 三角関数・対数・指数関数・ルート・初等関数など高度な組込関数を用意しています。

■EX-80 PROMライタボード

EX-80BSまたはEX-80カラーボードに接続して、東芝の16KPROM(TMM323D/Cまたは他社相当品)1個に、プログラムやデータを書込むことができます。

■EX-80ケース

EX-80AあるいはEX-80、EX-80BS、EX-80カラーボードの拡張ボードの3枚のボードを機能的に収納できます。

EX-80SYSTEM

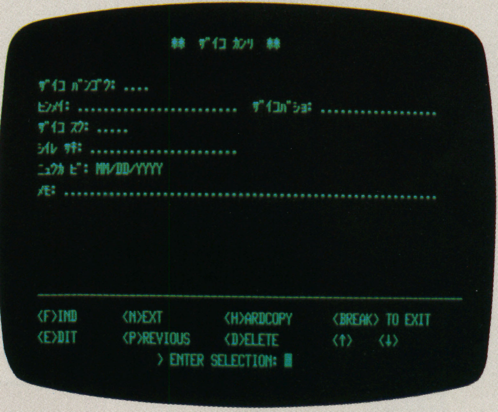
Toshiba 東芝

東京芝浦電気株式会社　半導体営業推進部　マイクロコンピュータ課　〒210 川崎市幸区堀川町72　TEL(044)522-2111(大代)

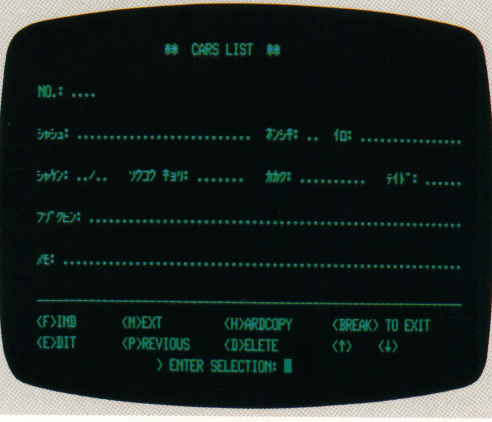
デ―タファイル用ソフト

★アマチュア無線に最適です

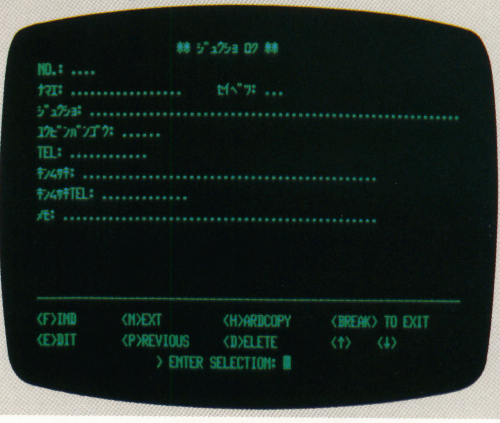
★在庫管理に最適です



★中古車屋さんに最適です



★友だちの多い人に最適です



★データファイルとは★

最近になって、さかんにデータベースという言葉が聞かれますが、これは非常に多くのデータをコンピュータのもとに統合化していろいろな業務に対応できるように柔軟な構造をもたせた、いわばデータの銀行のようなものです。利用する人は、自分のほしい部分のデータをほしい形にしてオンラインで利用することができます。これをマイクロコンピュータのレベルで使えるようにしたものがデータファイル用ソフトで、今回タンディではTRS-80model I 用のデータファイル用ソフトとしてPROFILE(¥40,000)を発売致しました。

★データ管理に最適です★

PROFILEは、TRS-80 modelIの基本システムに、拡張インターフェイス(16K増設)、ミニフロッピーディスク(1台以上)、プリンタ(リストを出力しない場合は不要)が必要です。主な特徴としては、

①ファイルしたい項目をユーザが自由に設定でき、ディスケットのデータファイルを有効に使える。

②ファイルをDISK BASICで読むことができますので、参照したデータをDISK BASICで書いたプログラムで自由に扱える。

③データのソートが項目別に行え、プリンタへの出力フォーマットの指定も自由にできる。

――その他にもスクリーンエディタであるとか、キーボードがリピート機能を持つといった非常に使い易くなっており、最大4台までのフロッピーディスクが使えます。このため、得意先の名簿の作成、在庫管理、在庫リストの作成、アマチュア無線のログ記録の作成というように、それぞれユーザーの目的に合せたデータ管理が可能です。

★はるかに多く、はるかに安価★

TRS-80の最大の特長は、基本システムが秀れているのはもちろんのこと、右の写真からわかるようにソフトとハードを、はるかに多くはるかに安く供給していることです。それはソフトでいうならば、ユーティリティ、ビジネス、教育、ゲームといった多くのアプリケーションプログラムであり、ハード

★写真は拡張インターフェイスとフロッピー2台、9″ラインプリンタでシステムアップしたものです。

TRS-80 model I

システム合計価格
―¥690,000―
(RAM32Kシステム)

発売

★Tandy Radio Shack★ THE BIGGEST NAME IN LITTLE COMPUTERS™

タンディ

①ボイスシンセサイザ￥140,000／②フロッピーディスク（NO.1）￥128,000／③フロッピーディスク（NO.2~4）￥118,000／④VOXBOX￥70,000／⑤15″ラインプリンタIII￥348,000／⑥拡張インターフェイス￥75,000／⑦専用カセット￥12,000／⑧ディスケット用イレーサー￥4,980／⑨デージーホイールプリンタ（10月発売予定：予価60万）／⑩プロッタープリンタ（10月発売予定：予価35万）／⑪9″ラインプリンタ￥143,000／⑫クイックプリンタII￥68,000

でいうならば、フロッピー、各種プリンタ、VOXBOX、ボイスシンセサイザといった多様で極めて信頼性の高い周辺機器です。

★タンディだけの豊富なソフト★

▶ユーティリティ用：フォートラン／エディタアッセンブラ／倍精度サブルーチン／T-BUGモニタ

▶ビジネス用：ワードプロセッシング用ソフト／需要予測／慢患管理／多変量解析／給与計算／会計処理システム／メイリングリスト

▶教育用：L-II代数I／英文タイピングトレーナ／DISK BASIC演習プログラム

▶ゲーム用：30種類のオリジナルプログラムがあります。

★実績のあるTRS DOS★

TRS-80のミニフロッピーディスクNO.1で供給されるTRS DOS（ディスクオペレーティングシステム）は、プログラムの実行の管理とファイル管理を行なうもので、強力なコマンドユーティリティを備えながら、操作性が良く、しかもトラブルの非常に少ない実績のある秀れたDOSです。

★パワーアップを図ったモデルII★

TRS-80 model IIは、model Iの上位機種として、機能・スピード、信頼性の大幅なパワーアップを図った高速汎用マイクロコンピュータシステムです。基本システムは8″フロッピーディスク、12″高解像度モニタと各種インターフェイスを標準装備していますので必要に応じてシステムアップできます。ソフトとしてはCOBOL FORTRAN、ビジネス用ソフトの発売を予定しています。

TRS-80 model II

MODEL II
64K 1 DISK
￥1,300,000

だからTRS-80 model I

全世界20万台突破記念として ¥198,000が

¥178,000

TRS-80 model I

カナCPU(16K RAM)
スタンダードモニタ

カナCPU(16K RAM)
NEWグリーンモニタ ¥198,000

新発売

全国どこでもお求めになれます。

〈北海道〉
札幌無線☎011(742)1318
Q & A(函館)☎0138(55)2164
北海道電気技術サービス(札幌)☎011(378)1111

〈東北〉
電技パーツ(青森)☎0177(77)4141
高谷商店(黒石)☎01725(2)4255
岩手電波センター(盛岡)☎0196(54)3359
アクセス山形☎0236(44)9863
ミシマインターナショナル(原町)☎02442(4)1136
ヤマト無線(郡山)☎0249(22)2262
コーヨー(郡山店)☎0249(32)1482
電子センター秋田☎0188(64)6058
CTS(仙台)☎0222(66)2061

〈関東〉
九十九電機(東京)☎03(251)0987
ケイワ☎03(903)5551
スーパーブレイン☎03(251)7349
真光無線☎03(253)5085
富士音響☎03(255)7846
コンピューターランド☎03(409)4113
日本パーソナルコンピュータ☎03(375)5078
システムフォーミュレート☎03(281)2621
ユニバーサルシステム☎03(908)0509
経営総合研究所☎03(585)6365
アスターインターナショナル(秋葉原)
☎03(257)0987
アスターインターナショナル(新宿)
☎03(354)2661
富士製作所☎03(453)1609
オカノマシナリー☎03(967)2500
西武百貨店(池袋店)☎03(981)0111
西武百貨店(渋谷店)☎03(462)0111
西武百貨店(船橋店)☎0474(25)0111
西武百貨店(大宮店)☎0486(42)0111
通教学園ラジオ教育研究所☎03(393)4325
エレックロータリー(青梅)☎0428(24)4035
らっぷらんど(昭島)☎0425(43)7922
橋口電器(東大和)☎0425(62)1697
アマノ電器サービスセンター(八王子)
☎0426(45)3001
ハイパーツセンター(府中)☎0423(64)7357
六光デンキ(田無)☎0424(61)6552
ティアック(武蔵野)☎0422(53)1111
エルメック(町田)☎0427(28)5205
ミドリパーツセンター(横浜)☎045(983)8211
工人舎(横浜)☎045(662)0688
日本デバイス(相模原)☎0427(73)8345
アイテムコンピューター(藤沢)☎0466(23)8223
埼玉パーツセンター(大宮)☎0486(67)6211
ビットラン(行田)☎0485(54)7471
リビングリサーチ(茨城)02998(3)6134

〈北陸／中部〉
九十九電機(名古屋)☎052(263)1655
ユニー(今池)☎052(741)2550
ユニー(刈谷店)☎0566(22)2121
第一無線(豊橋)☎0532(54)5245
カトー無線パーツ(名古屋)☎052(262)6471
マイコンショップマッシュ(豊田)☎0565(31)7644
林玩具店(富士)☎0545(63)5167
マルツ電波(浜松)☎0534(54)2366
鈴木無線電器サービス(静岡)☎0542(85)5080
ヘルツエレクトリック(浜松)☎0534(37)5915
ナサマイコンセンター(甲府)☎0552(37)7373
オーディオセンター十字屋(松本)☎0263(35)3471
無線パーツ(富山店)☎0764(21)6822
無線パーツ(高岡店)☎0766(25)5045
無線パーツ(金沢店)☎0762(44)3070
岐阜電化(羽島)☎0583(93)0365
日本電化社(各務原)☎0583(82)1881
セブンスター(七尾)☎07675(3)3403
システムラボ福井☎0776(35)5502
長岡ハムセンター☎0258(32)8661

〈近畿〉
東亜エレシャック☎06(644)0111
フナイデンキ(堺)☎0722(38)1191
サンスカイショップ☎06(472)3145
タスクフォーツ☎06(364)3912
東亜マイコンセンター☎06(644)5840
日本マイコン学院☎06(374)0848
松下電器貿易☎06(386)8901
太閤コンピューター☎06(942)3345
高橋電機☎06(305)5321
M・S・I☎06(365)1629
星電パーツ(三ノ宮店)☎078(332)5111
星電パーツ(明石店)☎078(917)5555
星電パーツ(姫路店)☎0792(88)1717
コンパック(芦屋)☎0797(34)1361
ケーシー(神戸)☎078(252)0226
宮津富士電機販売☎07722(2)2012

〈中国〉
松本無線(広島店)☎0822(77)4422
松本無線(岡山店)☎0862(32)6620
徳山電子パーツ(福山)☎0849(21)1045
アーバン電子(広島)☎0822(46)0993
クロストーク(広島)☎0822(46)9301
石橋無線(呉)☎0823(22)5589
エノモト電子(徳山)☎0834(31)1725
徳山電子(徳山)☎0834(28)7710

〈四国〉
高知マイコンセンター☎0888(84)3750
デジック(松山)☎0899(41)6270
西日本マイコンセンター(高松)☎0878(33)8673
山菱電機販売(徳島)☎0886(23)7488

〈九州〉
カホ無線(福岡店)☎092(712)4949
カホ無線(小倉店)☎093(551)3688
カホ無線(長崎店)☎0958(21)1079
カホ無線(大牟田店)☎09445(2)5573
アカデミー電機(福岡)☎092(521)2531
日米電子(福岡)☎092(531)4833
九州電子機器サービス(福岡)☎092(531)5831
マイクロリサーチ(福岡)☎092(471)7791
サンアイ無線(大分)☎0975(58)3232
マイクロサプライ(大分)☎0975(52)2141
日高商会(宮崎)☎0985(24)6655
ワイズパーソナル(長崎)☎0958(49)2136
マイクロラブ(長崎)☎0958(27)3725
F・I・C(鹿児島)☎0992(58)2424

〈沖縄〉
沖縄電子☎09889(8)2358

マイコンスクール

★下記の所でTRS-80による講習が受けられます。
タンディコンピュータセンター☎03(365)2215
ミックコンピュータ教室(新宿)☎03(350)1661
日本マイコン学院(梅田)☎06(374)0848
星電パーソナルコンピュータ教室(三の宮)
☎078(332)5111

タンディ チェーン店

タンディコンピュータセンター☎03(365)2215
調布店☎0424(84)1105
新宿店☎03(363)0931
武蔵小金井店☎0423(83)7586
富士見台店(中野区)☎03(970)6051
二子玉川店(世田谷区)☎03(709)6460

8月24日大阪にタンディ コンピュータセンターOPEN！

★この度タンディでは好評の新宿にひきつづき大阪にもタンディコンピュータセンターをオープンいたしました★大阪市浪速区日本橋筋4-2-19服部ビル2F ☎ 06(644)6051〜2

★TRS-80のお求めは、タンディチェーン店か全国のタンディ取扱い店で！★カタログのご請求は〒182調布市多摩川1-44-1タンディ本部までどうぞ！☎0424(88)3500

★Tandy Radio Shack★ THE BIGGEST NAME IN LITTLE COMPUTERS™

タンディ

見て、さわって、その場で買える、9月19日。

いよいよ9月19日㊎、盛大に開幕。ワイワイ遊びに来る人、この際とことん学んでしまおうと、意気込む人、マイコンに無関心な人、その人を連れだそうと、もくろむ人、みんな、みんな、大歓迎。見て、さわれて、買える、マイコンの新しい世界をいっしょに巡ってみよう。

一流メーカー30社の最新機種が、西武に集結。

'80マイクロコンピュータフェア・イン・西武

会期：9月19日㊎～24日㊌／会場：西武池袋店7階・大催事場

会場が、マイコンの基地になる。

内外の一流メーカー30社のほか、単品メーカーやパーツメーカーの最新機種もズラリ。――BASIC MASTER LEVEL-3／APPLEIII（予定）／COMMODORE-PET／PC-3200／IF800／PC-8000／TI-99/4／MC-100／NEW LKIT-8／M223 MARK Vなど。

お持ち帰り、あるいは予約も承ります。

君は、どれにアプローチするか。

●言語開発した業務用ソフト。
●ひらがなも書けるプリンター。
●マイコンと音楽。
●鉄道模型のコントロールシステム。

プロの知識を、新開発のソフトを、吸収しよう。

●各メーカーのマイコン技術担当者が、基本的な知識から説明し、あらゆるご相談にお答えします。
●マイコンマイスターによるクイックリペアコーナーも開設。
●西武オリジナルソフトのご紹介――公認会計士との協力による「財務会計システム」・「税務相談」／「歯科医師向けレセプトシステム」／「医療システムコンサルティング」

マイコンは、生活の一員なんだ。

●モデルハウスを使った、ホームコントロールシステム。
●テニス・アドバイザリーシステム―――ラケットを選定、練習量をアドバイス。
●幼児教育システム――見ながら、聞きながら、初歩の英語や算数の学習。
●コンピュータとサウンドメディア―テクノポップス。

※西武ならではの便利なお支払い方法が、各種ご利用いただけます。

差しあげます、マイコンフェアカタログ。

当フェア参加メーカーの機種を網羅した総合カタログを進呈します。

●お申し込み先＝〒171東京都豊島区南池袋1－28－1西武百貨店池袋店9階＝マイコン売場 電話東京03（981）0111内線2928
●お申し込み方法＝カタログ請求券をご持参のうえ売場まで。または、切手200円分とカタログ請求券を同封のうえ郵送で。（所定の事項は、必ずご記入ください。）
●〆切り＝9月10日㊌

参加各社〈順不同〉

㈱日立製作所・日立家電販売㈱・日本電気㈱・シャープ㈱・㈱シャープ東京サービスセンター・シャープシステムプロダクト㈱・沖電気工業㈱・㈱ソード電算機システム・日本メディコム㈱・コモドールジャパン㈱・横河ヒューレットパッカード㈱・テキサス インスツルメンツ アジアリミテッド・富士通㈱・ナコー㈱・菱洋電機㈱・㈱システムズフォーミュレート・日本ソフト&ハード社・関東Buteショップ・スターコンピュータコンサルティング・㈱アドテテックシステムサイエンス・㈱アスキー出版・㈱電波新聞社・廣済堂出版・㈲シー・シー・ダブル・新日本電気㈱・滝商事㈱・日本マイクロコンピュータ㈱

特別参加

日本マイコンクラブ・早稲田大学マイコンクラブ・慶応義塾大学マイコンクラブ

協力（財）電気通信科学財団

カタログ請求券

氏名：　　　　電話番号：（　）

住所：〒　　　　職業：　　　　年令：　才

SEIBU 西武 池袋

木曜定休・東京981-0111大代表

Apple II J-PLUS〔ハードウェア仕様〕 ●CPU 6502(1MHzクロック) ●RAM 標準16Kバイト装備(最大48Kバイトまで拡張可能、ランゲッジ・システム使用時は64Kバイトまで拡張可能) ●ROM 12Kバイト ●ビデオ・ディスプレイ:テキスト・モード 40文字×24行、5×7ドットのアルファベット大文字・カタカナ・数字・記号、転送速度 1000文字/秒 グラフィック・モード 低分解能カラー・グラフィックス 15色、40×48ドットまたは40×40ドット+テキスト4行/高分解能カラー・グラフィックス 6色(白、黒、紫、緑、青、オレンジ)、280×192ドットまたは280×160ドット+テキスト4行 ●I/O タイプライタ型ASCII配列キーボード、1500ボー・カセット・インターフェイス、周辺ボード用8コネクタ、ゲームI/O(ゲーム・パドル2個付属、TTL入力3、TTL出力4)〔ソフトウェア仕様〕Apple II J-PLUSにはAPPLESOFTが標準装備されています。APPLESOFTは、高分解能カラー・グラフィックス命令をもつ拡張浮動小数点BASICです。■APPLESOFT ●実数、整数、文字の3種類のデータの扱いが可能 ●N次元配列、N文字の変数名 ●関数演算機能 EXP、LOG、SQR、SIN、COS、TAN、ATAN、ABS、INT、RND、SGN ●論理演算 AND、OR、NOT、＝、＞、＜、＞＝、＜＝、＜＞ ●ディスプレイ・コントロール 正、逆、反転表示 ●15色低分解能カラー・グラフィックス命令 ●6色高分解能カラー・グラフィックス命令 ●実数精度 有効桁数9桁、範囲$10^{\pm 37}$ ■モニター ●スクリーン・カーソル・コントロール ●16進加減算 ●ディスアセンブラ〔保証期間〕従来の3ヵ月から1年間に期間が延長されました。

高い信頼性と機能性に、カタカナ表示が加わり、一段と応用性が拡がった。

カナ文字も表示できるAppleII J-PLUS。

パーソナルコンピュータの高級機として、世界を代表するAppleIIに、Jバージョンが新たに加わりました。このAppleII J-PLUSは、従来のアルファベット、数字、記号に加え、カタカナのキーボード、及びキャラクターセットをもち、日本での応用性に一層、フレキシビリティを加えました。Apple IIの優れた数々の特徴、例えば、ポータブルでスマートなデザイン、カラーグラフィック機能の素晴しさ、高速なBASIC、ユニークなコンピュータ・サウンドなどにカナ文字機能が加わり、一段と応用性が拡がりました。また、AppleII J-PLUSには、日本語版マニュアルも提供され、より多くの人が、容易にAppleII J-PLUSのコンピュータ・パワーを利用できます。

充実した周辺機器とソフトウェア。

システムの拡張性、外部機器との入出力インターフェイシングに優れている点も、アップルの際立った特徴の一つです。そして、アップル製品をより機能的かつ、効率よく利用してゆくため、ディスケットまたはカセット・テープでソフトウェアも豊富に提供されています。

●Apple DiskII

フロッピーディスク・サブシステム

ディスク・ドライブ、コントローラ、ディスク・オペレーティング・システムからなるDiskIIは、AppleII J-PLUSの機能をより一層、強力なものとします。DiskIIにより記憶容量の拡張、高速なデータ処理、そしてストアされたデータのシーケンシャル、またはランダム・アクセスといった機能が実現し、大量のデータを扱うアプリケーションに不可欠です。

●"サイレンタイプ"・サーマル・プリンター

サイレンタイプは、コンパクトで静かな感熱型のプリンターです。高分解能のグラフィック・モード、1秒間に最大40文字印字のテキスト・モード、さらにモデムとともに使用すれば、大型コンピュータのポータブルなターミナルとして使用でき、その用途は多彩です。

apple® computer inc.
10260 Bandley Drive, Cupertino, California 95014

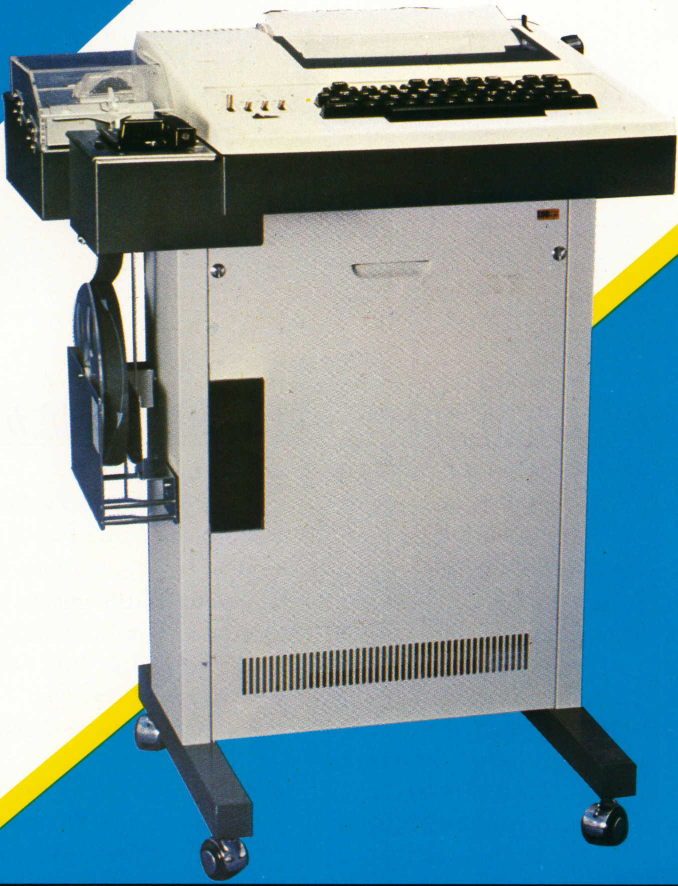
●日本総発売元 Toray 東レ株式会社 システム機器営業部貿易課 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地 ☎03(245)5789・5790

TAKAHASHI DENKI
アフターサービス&技術

CASIOタイピューター　MODEL-550

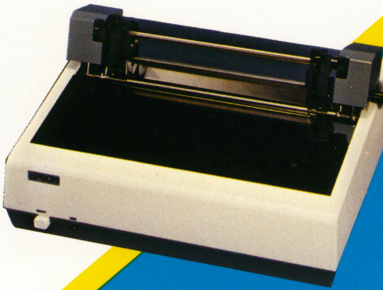
信頼性・保守性・使いやすさの追求による理想のプリンター。インク・ジェット・プリンターで圧倒的納入実績を誇るカシオが、永年の経験と市場のニーズに応えたASR型プリンターの決定版!!

New Type



EPSON TP-80/TP-4

マイコン用からビジネス用まで汎用性豊かな本格派ターミナルプリンター登場。ユーザーの熱い期待に応える完成度の高いマイコン用プリンターいまEPSONから。



TELETYPE

ASR-33

低価格で使用環境に左右されない。

ASR-33

TAKAHASI 高橋電機株式会社　情報機器部

本社　〒242 神奈川県大和市深見757-4 ☎0462-61-2255(代)

apple II

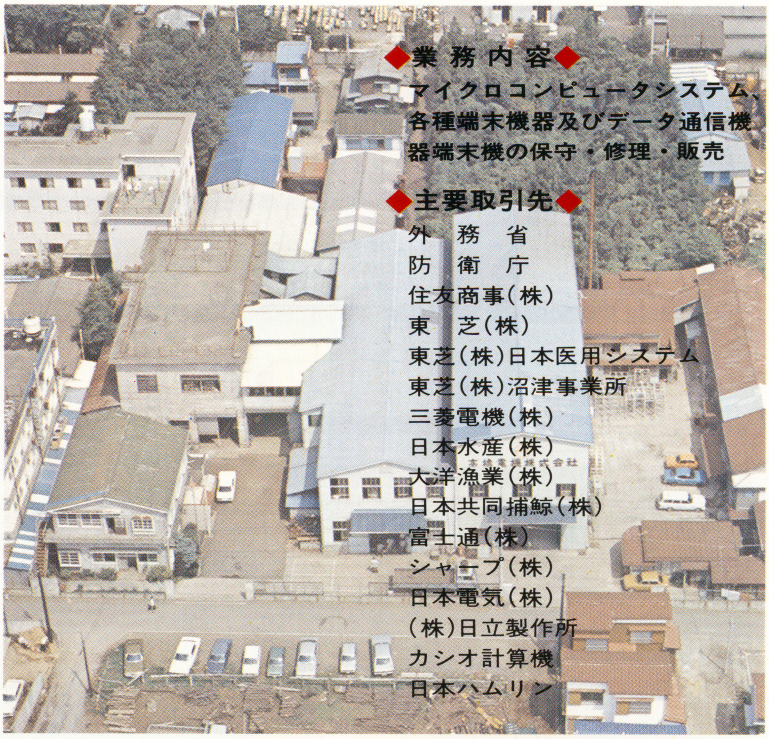
Color & High Resolution の世界への招待を約束します。
詳しくは当社モノクロ広告をご覧下さい。

TELETYPE

model 43 teleprinter

MODEL 43は低価格、多用途、高信頼性という、ユーザーの要求に応えられるTELETYP社の新製品です。

KSR-43



Compucolor II

8K. 16K.32K.

- ●MAINTE NANCE　MANUAL
- ●PROGRAMING　MANUAL
- ●IMSTRUCTION　MANUAL
- ●ASSEMBLER OPERATING MANUAL

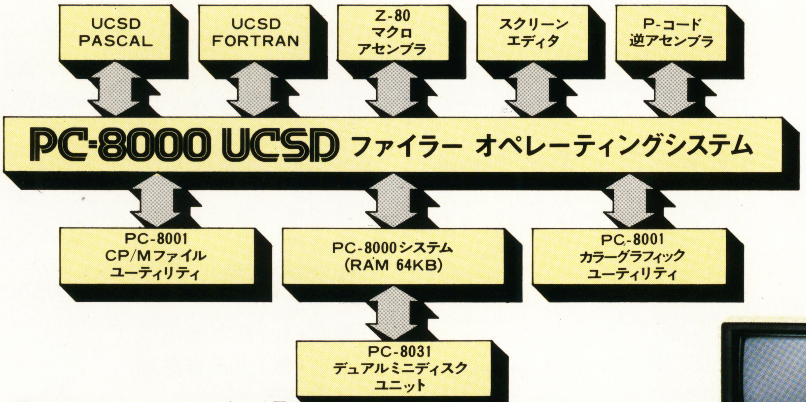
SAMPLER　※すべて揃う

Compucolor® Corporation

●お問い合わせは…本社内情報機器部迄

大阪営業所　〒532 大阪市淀川区西中島3-19-13 ☎06-305-5321～5
(ショールーム)
福島営業所　〒969-14福島県安達郡安達町渋川十文字1-11 ☎02435-3-2221(代)

PASCALとFORTRANがシステム化されて、より強力な利用範囲の拡大を可能にしました。



■PC-8000 UCSD SYSTEMブロック図

PC-8000 UCSD PASCALにANSI-77レベルのサブセットを含むFORTRANがシステムパックされ、パーソナルコンピュータに於いて今までにない、UCSDならではの優れた会話型高級コンパイラー《PC-8000 UCSD SYSTEM》が実現しました。これらの相互利用のもとにそれぞれがもつメリットを充分に活かし、無限の可能性を求めてより広範囲なシステム利用ができます。

●PC-8000 UCSD PASCAL VerⅡ.0 ……¥165,000
ソフト(5¼インチ, フロッピーディスク4枚)／和文マニュアル組

●PC-8000 UCSD FORTRAN VerⅡ.0 ….¥180,000
ソフト(5¼インチ, フロッピーディスク4枚)／マニュアル組

●PC-8000 UCSD SYSTEM VerⅡ.0 ……¥225,000
ソフト(5¼インチ, フロッピーディスク5枚)／和文マニュアルセット組

●PC-8000 POPS PASCAL…¥36,000
(PASCAL整数版／Z-80コード生成, DISK BASICにより起動)

PASCALシステムセンターを開設しました
是非お立寄りください

NEC販売特約店 **日興通信株式会社**

マイクロコンピュータ事業部／〒105：東京都港区芝3-4-16(友和ビル) ☎03-451-2751(代表)

Hobbies & Business

パーソナルコンピュータのすべてをおとどけします

パーソナルコンピュータの
より効果的な利用で
柔軟な頭脳と斬新な発想を
自分のものにしてください。
永年の経験と実績をもつNJKが
パーソナルコンピュータのすべてを
自信をもっておとどけします。

優れた製品を安心してお求めいただけるNJKの販売機種

NEC
PC-8000
Series

SORD
M Series

★お求めは便利なクレジット(6～30回)をご利用ください。

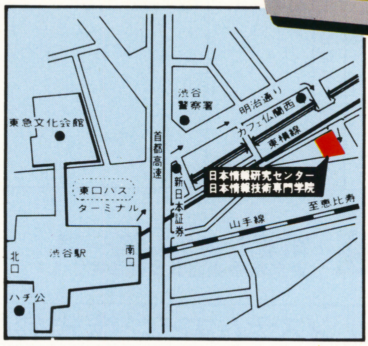
ソフトウェア及びハードウェアの開発及び支援

当社はソフトウェアハウスとして永年の開発実績を持ち、分析, 基本設計, 詳細設計, プログラミング開発まで一貫したシステムをおとどけすることができ、各種アプリケーションプログラムが準備されています。

PC-8001 N-BASIC パーソナルコンピュータ教室

入門からプログラミング, フロッピーディスク, システム設計, インターフェイスまで、一流の専門スタッフが徹底したマンツーマン方式で実習指導いたします。初心者の方も安心して受講できます。

★詳細は本誌31頁の広告をご参照ください。



'80年代を考える

NJK 株式会社 日本情報研究センター

本　社／〒150 東京都渋谷区渋谷3-28-7 青ビル ☎03-499-2871
関西支社／〒541 大阪市東区安土町2-30大阪国際ビル22F ☎06-264-6033
中部支社／〒460 名古屋市中区錦2-2-4 丸紅ビル7F ☎052-202-6565

資料請求券
RAM9月号

PRO-LOG, The Best.

シリーズ90ユニバーサルPROMプログラマは、世界のベストセラー機です。

M900 UNIVERSAL PROM PROGRAMMER

特長■**モジュールが完備**／プラグ・インモジュールの交換により、各タイプのPROM(MOS・BIPOLAR・PAL・CMOS)の書き込みが可能です。また、すべてのモジュールはPROMメーカーの認定を受けています。■**高度なインテリジェンス**／優れたRAM BUFFER編集機能を有しています。■**豊富なオプション**／・紙テープリーダ(FORMAT各種)・TTYインターフェース・RS232Cインターフェース・パラレルインターフェース・紫外線消去器(タイマー内蔵)・チェックサム■**可搬型**／小型・軽量でアタッシュケースに入っており、持ち運びも簡単です。■**優れた操作性**／すべてのオペレーションが、ワンタッチのキー操作により可能です。

モジュール番号		対象PROM	モジュール番号		対象PROM	モジュール番号		対象PROM
パーソナリティ・モジュール	PM9001A	1702A, 58563S, 3702, 9702A	ジェネリック・モジュール	PM9037	MMI, Ratheon Generic	ギャング・モジュール	PM9051A	2708 Gang
	PM9002A	National 5202, 5203, 5203A		PM9039A	Harris, Motorola Generic		PM9060A	T.I. TMS2716 Gang
	PM9003	Intel 3601		PM9045	Fairchild Generic		PM9061	Intel 2716 Gang
	PM9005A	2704, 4704, 8704, 2708		PM9046A	T.I. Generic		PM9062	Intel 2758 and
	PM9006A	National 5204		PM9047	National Generic			T.I. TMS2508 Gang
	PM9007B	Intersil 5603A/23/04/24		PM9048	Intel Generic		PM9070	T.I. 2532 Gang
		Fujitsu MB7052/53/57/58, NECμPB403D/23		PM9054	Intel MCS-48 Generic		PM9071	Intel 2732 Gang
	PM9011A	Intel 1702, AMD 9702		PM9057	AMI Generic			
	PM9015	Signetics 8223		PM9058	AMD Generic			
	PM9016B	Intersil 5600, 5610, Fujitsu MB7051, MB7056		PM9059	Signetics Generic			
	PM9018	Harris HPROM 1024, HPROM 1024A		PM9063	NEC Generic			
	PM9024	Fairchild 93416, 93426, National 8573, 8574		PM9064	5 Volt EPROM Generic			
	PM9028B	Intersil 5605, 5625, NECμPB405D,μPB4525D		PM9065	Intersil CMOS Generic			
	PM9052	Intel 2716		PM9066	MMI Generic Type 2			
	PM9053A	2708 and TMS2716		PM9067	T.I. Generic Type 2			
	PM9055	Motorola 5003, 5004, Harris 0512, T.I.74186		PM9068	MMI PAL Generic			
	PM9056	Harris 6611		PM9072	Signetics ECL Generic			

CI 伊藤忠商事株式會社 電算システム第一課
東京都中央区日本橋本町2-4

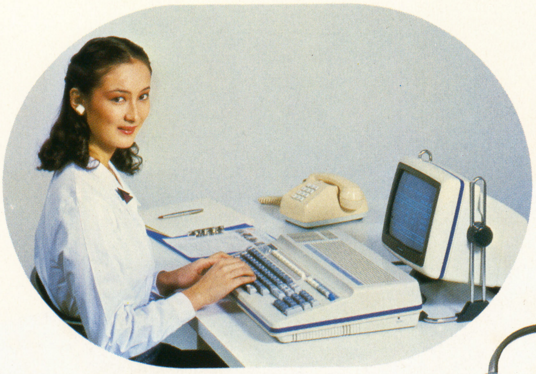
お問合せは

国洋電機工業株式会社
東京都目黒区大岡山1−26−15 〒152
本社☎(03)723-3181 大阪☎(06)441-2955

株式会社シスコン
東京都千代田区岩本町1−3−7
〒101(大宝ビル)☎(03)863-7688

システムエイジ株式会社
東京都品川区東五反田1−14−8 〒141
(須賀ビル) ☎(03)443−5671

SHARP



事務部門にも技術部門にも
高度な計算機能でお応えします。

BASIC言語を採用した「対話型」パーソナルコンピュータ。その頭脳部には、Z-80を搭載、すばらしい演算能力を発揮します。豊富なキー、使いやすいタイプライターキー配列、プログラミングが効率よくできるデファイナブルキーの採用など、操作性最優先設計です。小型で高性能、しかも25万円という低価格。いま、事務部門から技術部門まで、幅広いニーズにお応えします。

●簡単な命令でプログラミングできる対話型の高級BASIC言語使用。●ROM24Kバイト、RAM16Kバイト。オンボードでROM・RAMとも最大32Kバイトまで拡張可能。●10インチCRTディスプレイで、文字、図形などを確認しながらプログラミング。●プログラムやデータの外部記憶に、テープレコーダ使用可能。●本体に、オーディオカセット、プリンタおよびビデオ(白黒用)の各種インターフェイス内蔵。●操作しやすいJIS準拠のタイプライターキー配列。●よく使う関数や命令を記憶させておき、ワンタッチで呼び出せるデファイナブルキー採用。●高度な技術計算に威力を発揮、高精度十進演算方式。●演算速度やプリント速度より早くキー操作しても入力されるバッファ機構。●プログラミングが素早く容易に行なえる、すぐれたデバック機能・エディット機能。

パーソナルコンピュータ **PC-3100S**(CRT含む)標準価格**250,000**円
〈本体〉外形寸法(mm):幅450×奥行350×高さ100 重量:5.0kg 〈CRT〉外形寸法(mm):幅256×奥行260×高さ220 スタンド使用時(mm):幅317×奥行303×高さ260重量:5.8kg

シャープ株式会社 本社 〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号 電話(06)621-1221(大代表)
●お問い合わせ・カタログ請求は…
産機営業本部 〒162 東京都新宿区市谷八幡町8番地 電話(03)260-1161(大代表)

資料請求券
PC-3100S
RAM

応用が多彩だから、学習やシステムアップが思いどおり。

●すぐ使える組立完成品 ●TK-80/80Eとコンパチブル ●便利でわかりやすい教則本付 ●フルデコードのアドレスバスで拡張機能アップ ●強力なモニタプログラムをROMとして内蔵 ●入力装置は16進キーボード ●出力装置は16進表示・LED ●市販オーディオテープに収録できるCMTインタフェース内蔵

C P U	μPD8085AC.
動作クロック	2.4576MHz
R O M	μPD2316C(モニタプログラム) 1個
	2Kバイト
増設用PROM	μPD2716D 3個(オプション)
	6Kバイト
R A M	μPD2114LC-1 2個
	1Kバイト
入力装置	キーボードスイッチ 25個
	(データキー 16個 ファンクションキー 9個)
表示装置	7セグメント LED 8桁(16進表示)
パラレル I/O	μPD8255AC-5 1個
	(但しグループAはキーボード制御に使用されています)
CMTインタフェース	カンサスシティースタンダード1200ボー
動作モード	シングルステップ/AUTO
バ ス	TK-80 バス
電 源	外部電源が必要 +5V±5%
消費電流	1.2A以下
プリント板寸法	310×220mm

トレーニング マイクロコンピュータ TK-85

(完成品)

価格 44,800円 送料 1,000円

Bit-INN TOKYO
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16
ラジオ会館7F ☎(03)255-4575～6

Bit-INN OSAKA
〒542 大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F ☎(06)647-2747～8

Bit-INN NAGOYA
〒460 名古屋市中区大須4-11-5
杏林殖産ビル2F ☎(052)263-0971

Bit-INN YOKOHAMA
〒220 横浜市西区北幸1-8-4
横浜西口第2ミナトビル7F ☎(045)314-7707～9

NECマイコンショップ ●(札幌地区)大阪屋☎(011)221-0181●(青森地区)システムイン青森☎(0177)73-2696●(仙台地区)システムイン仙台☎(0222)66-1681●(千葉地区)日興通信千葉支店☎(0472)53-8771●(富山地区)インパルス☎(0764)91-2212●(金沢地区)北陸マイクロコンピュータ販売☎(0762)21-3021●(長野地区)システムイン信州☎(0262)27-6136●(岐阜地区)フューチャーイン岐阜☎(0582)66-5911●(静岡地区)日興通信静岡支店☎(0542)55-7071●(岡山地区)システム・イン岡山☎(0862)33-2236●(広島地区)インタフェース☎(0822)49-3950●(福岡地区)フルムラ・エルコン☎(092)751-6647

日本電気株式会社 本社 〒108 東京都港区芝5丁目33-1〔日本電気本社ビル〕☎(03)454-1111(大代)
マイクロコンピュータ応用事業部 販売促進部 〒108 東京都港区芝5丁目33-7〔徳栄ビル〕☎(03)453-5511(大代)

ホームコンピュータ時代を先取りしよう。

ビギナーからマニアまで、知識と操作法をマンツーマンで徹底指導します。

ホームコンピュータ学院

毎日開講
年中無休

☆だれでもマスターできるホームコンピュータ☆

80年代に生きる現代人の常識
“プログラミングとは何か？”

ビジネス界はもとより住まいとくらしの中に、コンピュータが入り込んでくる時代、プログラミングする事は新しい発想を育て、新しい自分を発見する事です。ビジネスを、くらしを科学し、80年代を生き抜く為に、ホームコンピュータにふれてみませんか。楽しいですよ。

学院長　**菊地　武**

TI-99/4 10台を設備しています。

渋谷にオープン！

●各コース定員10名

本学院は、少人数指導の為、毎週各コース共定員10名になり次第締め切ります。

マニアコース（日曜日）
当学院のシステムを1台、完全に占有してゲームを楽しんだりプログラミングを楽しめます。
（マニア開放料金）
AM──→1,500円
PM──→2,000円
1日──→3,500円
毎日曜日　AM 9:30〜PM 5:30

ホーム・コンピュータ入門コース（1日）
〔ねらい〕　ホーム・コンピュータとはどんなものかを理解し、操作法を身につけると共に、くらしとビジネスに、価値あるプログラムを利用して、事務計算など、自分で処理できるようにする。
〔時　間〕　毎週木曜日 AM9:30〜PM5 :30
〔受講料〕　9,000円
（コンピュータ専用使用料・テキスト代 共）

BASIC（プログラミング）入門コース（1日）
〔ねらい〕　BASICプログラムの書き方の基礎を覚えその応用を体得する実用向コースで、オリジナルプログラムを作成したり、BASICプログラミングに関するより詳細な知識を身につける為の基礎となる。
〔時　間〕　毎週金曜日 AM9:30〜PM5:30
〔受講料〕　9,000円
（コンピュータ専用使用料・テキスト代 共）

マニアコース（月・火・水）
ホームコンマニアの為に、当学院のシステム10台を開放、1人1台を占有してゲームを楽しんだりプログラミングを楽しめます。
〔料　金〕　1,500円/各日 AM
〔時　間〕　毎週 月曜日〜水曜日　各日 AM9:30〜PM12:00

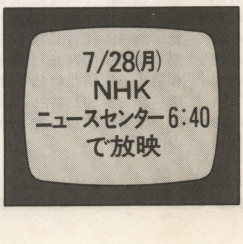
奥さま・ホームコンピュータ入門コース（3日間）
〔ねらい〕　ホーム・コンピュータとはどんなものかを理解し、操作法を身につけると共に、くらしの諸問題を合理的に処理する為のプログラムの利用に習熟する。
〔時　間〕　毎週 月曜日〜水曜日　各日 PM1:00〜PM3:00
〔受講料〕　9,000円（コンピュータ専用使用料・テキスト代 共）（3日間）

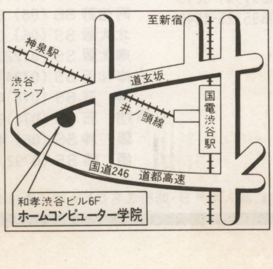
ジュニア・ホームコンピュータ入門コース（3日間）
〔ねらい〕　80年代のコンピュータ時代を生きぬく為に、コンピュータの基礎を理解し、初歩的なプログラミングを練習する。
〔対　象〕　小・中・高校生
〔時　間〕　毎週 月曜日〜水曜日　各日 PM3:30〜PM5:30
〔受講料〕　6,000円（コンピュータ専用使用料・テキスト代 共）（3日間）

ビジネスマンコース
OL（オフィスレディー）コース（3日間）
〔ねらい〕　コンピュータを理解し、初歩的なプログラミングを覚えコンピュータ時代を生き抜くビジネスマンとして、自信をつける。
〔時　間〕　Ⓐ毎週（月曜日〜水曜日）PM6:30〜9:00　Ⓑ毎週（木曜日〜土曜日）PM6:30〜9:00
〔受講料〕　15,000円（コンピュータ専用使用料・テキスト代 共）（3日間）

	日	月	火	水	木	金	土
午前 9:30〜12:00	マニアコース（日曜日）	マニアコース（月・火・水）			ホームコン入門コース	BASIC入門コース	特訓コース
午後 1:00〜3:00		奥さまホームコン入門コース（3日間） グループ指導も受けつけております。					
午後 3:30〜5:30		ジュニア・ホームコン入門コース（3日間） グループ指導も受けつけております。					
午後 6:30〜9:00		ビジネスマンコースⒶ OLコースⒶ（3日間）〈特別講座（予定）〉①ENGLISH──→英語プログラム教育 ②工務店──→工務店社員教育 社員教育としてグループ受講を受けつけています。			ビジネスマンコースⒷ OLコースⒷ（3日間）〈特別講座（予定）〉③建築設計──→設計事務所社員教育 ④住宅メーカー──→メーカーセールスマン教育 社員教育としてグループ受講を受けつけています。		

特訓コース（1日）
〔ねらい〕
ホーム・コンピュータとBASICプログラムの基礎を理解し、1日で、プログラムの利用を覚える速成コース。
〔時　間〕
毎週土曜日
AM9:30〜PM5:30
〔受講料〕
10,000円
（コンピュータ専用使用料・テキスト代 共）





ホームコンピュータ教育のパイオニア

ホームコンピュータ学院

〒150 東京都渋谷区道玄坂1−22−12和孝渋谷ビル

お問い合せは ☎03(464)3747

SHARP

シャープクリー

情報ネット完備!!

Ⓔ 北陸地区

㈱シャープ北陸サービスセンター
〒921 石川県石川郡野々市町御経塚1096の1 ☎(0762)49-4649

石　川 SS (0762)49-4649	高　岡 SS (0766)23-4649
七　尾 SB (07675)3-4649	福　井 SS (0776)54-4649
小　松 SB (0761)22-4649	敦　賀 SB (07702)3-4649
富　山 SS (0764)51-4649	

Ⓕ 中部地区

㈱シャープ中部サービスセンター
〒485 小牧市大字小牧字上御園117 ☎(0568)73-4649

名古屋 SS (052)741-4649	半　田 SS (0569)22-4649
北名古屋 SS (0568)73-4649	岡　崎 SS (0564)24-4649
	豊　橋 SS (0532)53-4649
	浜　松 SS (0534)63-4649
	三　重 SS (0592)32-6200
	伊　勢 SB (0596)36-1100
	四日市 SS (0593)51-4649
	伊賀上野 SB (0595)21-2228
	岐　阜 SS (0582)73-4649
	大　垣 SB (0584)89-5771
	濃　飛 SS (05742)6-4649
	高　山 SB (0577)33-6761

Ⓐ 九州地区

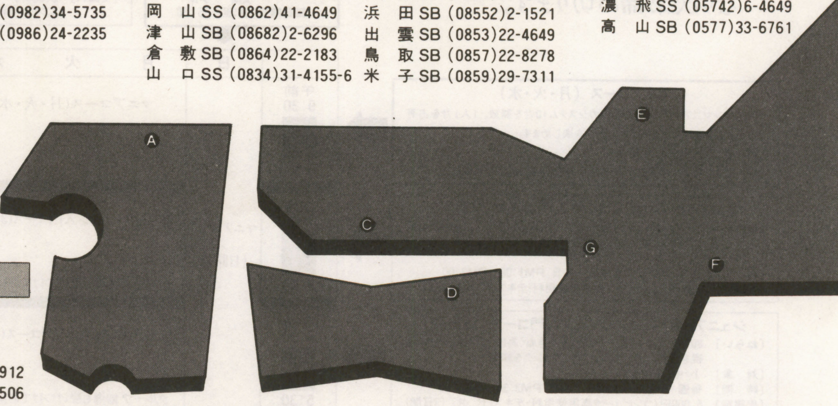
㈱シャープ九州サービスセンター
〒816 福岡市博多区井相田2丁目12番地の1 ☎(092)572-4649

福　岡 SS (092)572-4649	鹿児島 SS (0992)53-4649
佐　賀 SB (0952)23-6011	川　内 SB (09962)2-5994
久留米 SS (0942)21-1251	宮　崎 SS (0985)24-6723
北九州 SS (093)592-5961-2	延　岡 SB (0982)34-5735
筑　豊 SS (09482)3-7519	都　城 SB (0986)24-2235
大　分 SS (0975)36-3909	
長　崎 SS (0958)44-4649	
佐世保 SB (0956)32-6666	
熊　本 SS (0963)66-4649	
大牟田 SB (0944)55-5111	
八　代 SB (09653)2-2188	
天　草 SB (09692)3-8711	

Ⓒ 中国地区

㈱シャープ中国サービスセンター
〒731-01 広島市安佐南区祇園町大字西原2249の1 ☎(08287)4-4649

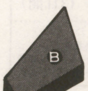
広　島 SS (08287)4-2281	下　関 SB (0832)53-1065
東広島 SB (08242)8-4649	山口中央 SB (08397)2-7318
福　山 SS (0849)51-4649	山　陰 SS (0852)24-4649
岡　山 SS (0862)41-4649	浜　田 SB (08552)2-1521
津　山 SB (08682)2-6296	出　雲 SB (0853)22-4649
倉　敷 SB (0864)22-2183	鳥　取 SB (0857)22-8278
山　口 SS (0834)31-4155-6	米　子 SB (0859)29-7311



Ⓑ 沖縄地区

沖縄シャープ電機
〒900 沖縄県那覇市曙2丁目10-1 ☎(0988)62-2231

沖　縄 SS (0988)62-2231	沖縄中部 SS (09893)7-9912
宮　古 SB (09807)2-3436	沖縄北部 SB (09805)2-1506
石　垣 SB (09808)2-4072	



Ⓓ 四国地区

㈱シャープ四国サービスセンター
〒760 高松市木太町1861の3 ☎(0878)33-4649

香　川 SS (0878)33-4649	愛　媛 SS (0899)71-4649
徳　島 SS (0886)25-4649	新居浜 SB (0897)41-8840
高　知 SS (0888)82-4649	南　予 SS (0895)25-4649
中　村 SB (08803)5-2138	

Ⓖ 近畿地区

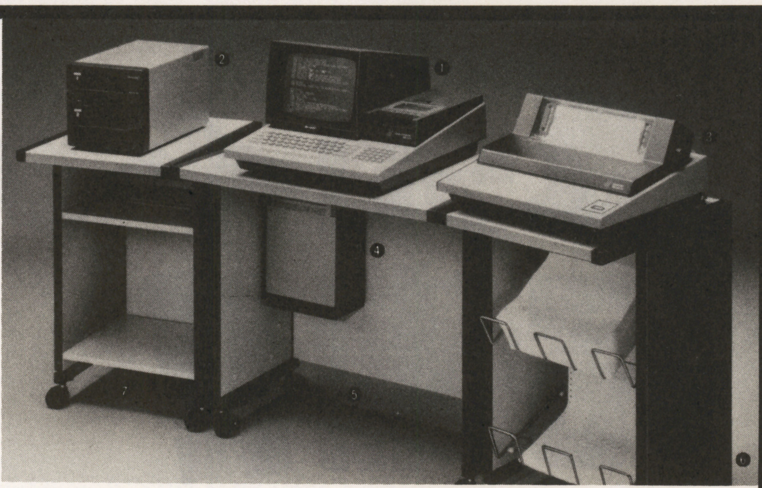
㈱シャープ近畿サービスセンター
〒556 大阪市浪速区恵美須町2丁目31番地 ☎(06)643-4649

大　阪 SS (06) 643-4649	豊　岡 SB (07962)3-7389
東大阪 SB (0729)94-4649	滋　賀 SS (0775)25-7856-7
阿倍野 SB (06) 629-1741	彦　根 SB (07492)2-3299
北大阪 SS (06) 328-4649	京　都 SS (075)672-2375
南大阪 SS (0722)45-4649	舞　鶴 SB (0773)75-0653
岸和田 SS (0724)44-4649	奈　良 SS (07435)3-6691
神　戸 SS (078)453-4649	和歌山 SS (0734)45-4649
明　石 SB (078)927-7404	南　紀 SS (0739)25-3011
阪　神 SS (06) 421-4649	新　宮 SB (0735)22-4995
姫　路 SS (0792)66-1818	

(SS…サービスステーション、SB…サービスブランチ)

※ご購入の際は、購入年月日・販売店名など所定の事項を記入した保証書を必ずお受けとりください。

ンコンピューター MZ-80C MZ-80K

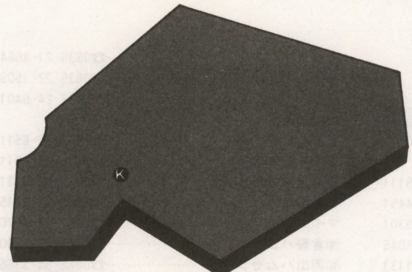


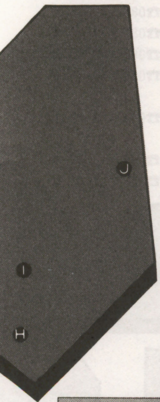
〈システム構成〉❶MZ-80C 標準価格268,000円(専用カバーつき)❷フロッピーディスクMZ-80FD 標準価格298,000円❸ドットプリンターMZ-80P3標準価格168,000円❹インターフェースユニット MZ-80I/O標準価格29,800円システムデスク(3点)❺SD-1標準価格32,800円❻SD-2標準価格33,000円❼SD-3標準価格27,400円〈別売〉フロッピーディスク用I/Oカード・フロッピーディスク用マスターディスケット・フロッピーディスク用フラットケーブル ●ドットプリンター用紙

Ⓚ北海道地区

㈱シャープ北海道サービスセンター
〒063 札幌市西区24軒1条7丁目3-17 ☎(011)642-4649

札　幌 SS (011)641-4649	滝　川 SB (0125)22-0200
北　見 SB (0157)25-7160	釧　路 SS (0154)25-4649
遠　軽 SB (01584)2-1137	根　室 SB (01532)4-4800
帯　広 SB (0155)25-6832	旭　川 SS (0166)25-4649
苫小牧 SB (0144)34-1511	稚　内 SB (01622)2-4764
室　蘭 SB (0143)45-4649	道　南 SS (0138)51-4649
岩見沢 SS (01262)4-4649	





Ⓙ東北地区

㈱シャープ東北サービスセンター
〒983 仙台市萩野町2丁目8-9 ☎(0222)96-4649

宮　城 SS (0222)96-4649	釜　石 SB (0193)23-4649	
仙　南 SB (02245)3-4649	水　沢 SB (01972)3-8428	
北宮城 SS (02292)2-5520	宮　古 SB (01936)3-5658	
石　巻 SB (0225)96-5627	秋　田 SS (0188)63-4649	
気仙沼 SB (0226)23-1588	大　館 SB (0186)49-2975	
青　森 SS (0177)74-4649	羽　後 SS (01823)3-2016	
弘　前 SB (0172)36-6425	本　荘 SB (01842)3-4649	
む　つ SB (01752)2-7380	山　形 SS (0236)31-4649	会津若松 SB (02422)5-4649
八　戸 SS (0178)44-4649	酒　田 SB (0234)24-4649	福　島 SB (0245)53-4649
十和田 SB (01762)2-4649	新　庄 SB (02332)3-1277	いわき SS (0246)22-4649
岩　手 SS (0196)38-9157	福　島 SS (0249)45-4649	原　町 SB (02442)2-5025

Ⓗ東京地区

㈱シャープ東京サービスセンター
〒114 東京都北区東田端2丁目13番17号 ☎(03)893-4649

江　東 SS (03) 626-4649	西千葉 SS (0473)68-4649
城　東 SS (03) 629-4649	船　橋 SB (0474)24-8003
城　南 SS (03) 776-4649	銚　子 SB (0479)23-3373
城　西 SS (03) 382-4649	横　浜 SS (045)753-4649
城　北 SS (03) 972-4649	川　崎 SS (03) 735-4649
三多摩 SS (0425)84-4649	横須賀 SB (0468)36-9883
武蔵野 SS (0422)32-4649	多　摩 SB (044)855-5436
埼　玉 SS (0486)66-4649	湘　南 SS (0463)54-4649
熊　谷 SB (0485)24-3721	小田原 SB (0465)23-0271
春日部 SB (0487)61-3511	相模原 SB (0462)75-1161
川　越 SB (0492)46-1655	山　梨 SS (0552)26-4649
千　葉 SS (0472)65-4649	静　岡 SS (0542)85-4649
館　山 SB (04702)2-3227	沼　津 SS (0559)22-4649

Ⓘ関越地区

㈱シャープ関越サービスセンター
〒320 宇都宮市不動前4丁目2番41号 ☎(0286)35-1151

栃　木 SS (0286)37-1178	上　越 SB (0255)23-7148
小　山 SB (0285)22-4649	長　岡 SS (0258)35-8254
群　馬 SS (0272)52-4649	松　本 SS (0263)25-7536
太　田 SB (0276)45-3241	飯　田 SB (0265)24-0640
茨　城 SS (0292)41-4649	岡　谷 SB (02662)3-8421
土　浦 SS (0298)22-6111	長　野 SS (0262)28-4649
新　潟 SS (0252)85-4649	上　田 SB (0268)27-1329
三　条 SB (02563)8-6761	

■クリーンコンピューター(MZ-80C・MZ-80K)についてのご相談、お問合せは上記のシャープ相談窓口で……

SHARP シャープクリー

販売ネット完備!!

Ⓐ九州地区

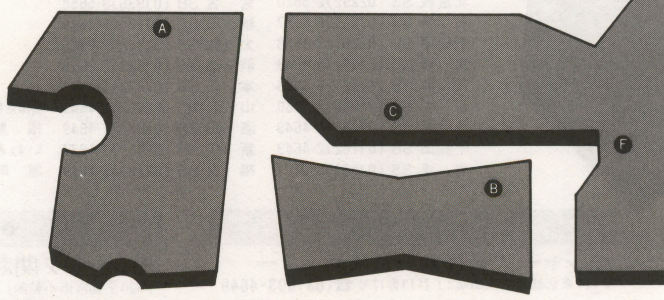
●福岡市
関東電子機器販売㈱福岡営業所 ☎092-713-1298
カホ無線福岡店 ☎092-712-4949
㈱マイクロリサーチ ☎092-471-7791
ベスト電器 ☎092-781-7131
日米電子 ☎092-531-4833
●熊本市
マツフジ ☎0963-54-9111
●大分市
トキハ ☎0975-38-1111
サンアイ無線 ☎0975-58-3232
●宮崎市
日高商会 ☎0985-22-4166
宮崎マイコンショップ ☎0985-47-1863
●北九州市
栄電社 ☎093-522-1655
カホ無線小倉店 ☎093-551-3688
北九電子 ☎093-641-7178
●長崎市
カホ無線長崎店 ☎0958-21-1079
マイクロラブ ☎0958-27-3725
ワイズパーソナルコンピューター ☎0958-49-2136
●鹿児島市
エフ・アイ・シー ☎0992-58-2900
ババ電気 ☎0992-22-3131
●天草
ウラカラ電気 ☎09692-3-2813
●筑豊市
カホ無線飯塚店 ☎09482-5-2468
●久留米市
ハムガイド ☎0942-35-8093
カホ無線久留米店 ☎0942-35-8478
●佐世保市
佐世保マイコンセンター ☎0956-25-5223
●大牟田市
イナダ電気 ☎0944-52-1228
カホ無線大牟田店 ☎0944-52-5573

沖縄地区

●那覇市
沖縄電販㈱ ☎0988-77-4949

Ⓒ中国地区

●広島県
ダイイチ本店 ☎0822-47-5111
松本無線パーツ㈱本店 ☎0822-43-4451
クロストーク ☎0822-46-9301
徳山電子パーツ㈱ ☎0849-21-1045
マイコンセンターミウラ ☎0849-53-1133
ダイイチ福山店 ☎0849-23-1566
アーバン電子㈱ ☎0822-46-0993
クロストーク呉店 ☎0823-24-3375
●山口県
徳山電子 ☎0834-28-7710
ドイ音響無線 ☎0834-21-6820
松本無線パーツ㈱岩国店 ☎0827-24-0081
㈱三文字屋 ☎0833-71-0251
㈱ニシマル ☎0836-21-2408
志賀電子パーツ ☎0836-21-8664
㈲ミュージックセンターコマンド ☎0835-22-1509
㈲タック東英電器 ☎0832-24-0401
●岡山県
ダイイチ岡山店 ☎0862-32-6511
ダイイチ倉敷店 ☎0864-22-2011
松森無線電機㈱ ☎0862-31-2331
㈲鳥城無線 ☎0862-23-3815
マイコンセンター岡山 ☎0862-32-6620
㈱倉敷ハムセンター ☎0864-25-1300
㈲岡山ハムセンター ☎0862-54-3366
㈱クラハムバイパス ☎0862-41-3663
㈱天満屋岡山店音響コーナー ☎0862-31-7624
ハムショップCQ水島 ☎0864-48-9548
コスモス岡山 ☎0862-54-7474
●鳥取県
尾脇電機㈱ ☎0857-23-0841
●島根県
㈲朝日館 ☎08555-3-0220
㈲デンケンパーツ ☎0852-22-0236



Ⓑ四国地区

●高松市
西日本マイコンセンター ☎0878-33-8673
野田屋電機 ☎0878-51-4582
㈱電化センター ☎0878-62-6077
●観音寺
㈱ダイ・エレクトロニクス ☎08752-5-1308
●徳島市
都電機商会 ☎0886-22-2134
山菱電子販売㈱ ☎0886-23-7183
●高知市
高知マイコンセンター ☎0888-84-3750
●松山市
㈱デジック ☎0899-41-6270
ダイイチ松山店 ☎0899-33-2311
●新居浜
㈲伊豫電子 ☎0897-33-6633
㈱デジック興安 ☎0897-34-8286
●今治
㈱カンデンキ ☎0898-23-3055

Ⓕ近畿地区

※近畿地区内シャープ取扱店についての
お問合せは…近畿サービスセンター
☎(06)643-4649をご利用ください。

※ご購入の際は、購入年月日・販売店名など所定の事項を記入した保証書を必ずお受けください。

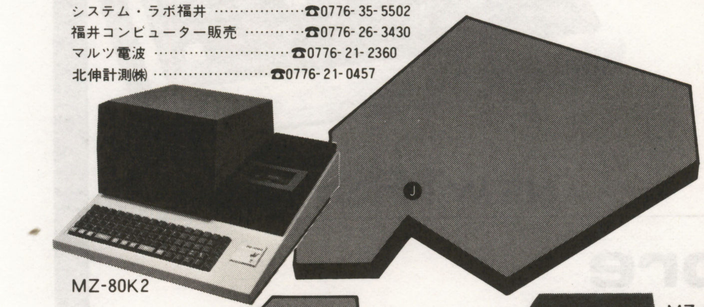
ンコンピューター MZ-80C MZ-80K

Ⓓ北陸地区

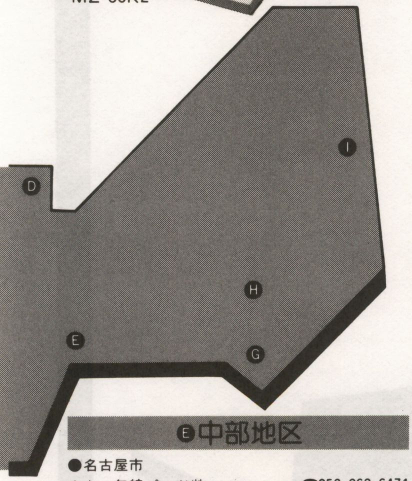
●富山県
- 無線パーツ㈱ ……☎0764-21-6822
- 無線パーツ㈱高岡店 ……☎0766-25-6822
- 北都電機 ……☎0764-91-1282
- ビジネスショップシモイイノ ……☎0765-74-0232
- ㈱インパクト ……☎0766-52-3826
- ㈱北陸エレクトロニクス(北陸バイトショップ)☎0764-33-5176
- 北創システムズ ……☎0764-35-1183

●石川県
- 寺本電機 ……☎07628-8-3870
- 電響社 ……☎0762-41-1659
- I.Oデータ機器 ……☎0762-21-4812
- ㈲日本システムサービス ……☎0762-51-5161
- ㈱アール・エム計測器 ……☎0762-63-7371

●福井県
- システム・ラボ福井 ……☎0776-35-5502
- 福井コンピューター販売 ……☎0776-26-3430
- マルツ電波 ……☎0776-21-2360
- 北伸計測㈱ ……☎0776-21-0457



MZ-80K2



Ⓔ中部地区

●名古屋市
- カトー無線パーツ㈱ ……☎052-262-6471
- 関東電子機器販売㈱名古屋By Teショップ ☎052-263-1629
- 栄電社パーツセンター ……☎052-581-1231
- 九十九電機㈱名古屋店 ……☎052-263-1655
- 本多通商㈱ ……☎052-263-1620

●津市
- 河合ムセン津パーツセンター ……☎0592-26-0111
- ㈲三重電化パーツ ……☎0592-27-5575

●岐阜市
- アダチムセン ……☎0582-65-3378
- ハムショップ瀬木 ……☎05732-5-5421

●豊田市
- 北川電子製作所 ……☎0565-31-7644

●浜松市
- ㈱マルツ電波 ……☎0534-54-2366

●美濃加茂市
- タケイムセン ……☎05742-6-2882

Ⓙ北海道地区

●札幌市
- ㈲ハドソン ……☎011-821-1189
- ㈲ハドソン㊥今井店 ……☎011-281-1151
- ㈱大阪屋本店 ……☎011-221-0181
- ㈱コンピューターランド北海道 ……☎011-813-3301

●旭川市
- ㈱御幸電子 ……☎0166-24-5577

●釧路市
- ㈱高橋シャープ電化センター ……☎0154-41-5423

●北見市
- デル㈱ ……☎0157-25-6060

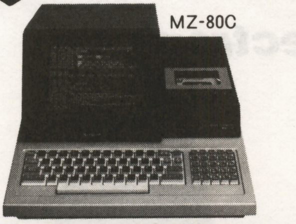
●苫小牧市
- ㈲エース電器 ……☎0144-72-2205

●北見市
- ㈱棚田商店 ……☎01574-2-2388

●紋別郡
- イト電商事㈱ ……☎01584-2-2397

●室蘭市
- 室蘭オーディオハムセンター ……☎0143-44-3147

●帯広市
- ㈲デンキのプラザ ……☎0155-26-3856



MZ-80C

Ⓖ東京地区

※東京地区内シャープ取扱店についての
お問合せは…東京サービスセンター
☎(03)893-4649をご利用ください。

Ⓗ関越地区

●長野県
- 伊藤商事社 ……☎0262-28-0349
- 長野バイトショップ ……☎0262-41-7757
- VM商会 ……☎0268-24-8688
- ㈲ミマキエンジニアリング ……☎0268-67-2206

●新潟県
- ㈲新潟ハムセンター ……☎0252-45-4939
- ㈱オーディオ三共 ……☎0252-23-0518
- コスモス新潟 ……☎0252-44-6328
- ㈱SFC新潟 ……☎0252-66-2233

●長岡市
- 雄電社 ……☎0258-32-2646
- 長岡ハムセンター ……☎0258-32-8661

●松本市
- ㈱十字屋電子システムセンター ……☎0263-35-3471
- 岡谷バイトショップ ……☎02662-3-1075
- マイコンショップ松本 ……☎0263-27-1903

●群馬県
- 伊勢崎バイトショップ ……☎0270-23-2302

●栃木県
- 両毛通信 ……☎0284-41-8695
- システムパーク ……☎0289-65-1628
- ㈱トヨムラ宇都宮店 ……☎0286-36-5315
- フクトミデンキ ……☎0286-58-2438
- マサキ模型店 ……☎0286-67-0362

●茨城県
- オカミ書店 ……☎02998-2-1051
- 常盤電気商会 ……☎0294-24-6500
- 美鈴産業㈱ ……☎0298-22-5431
- ㈱イーエスリイラボラトリ
- 筑波事業所 ……☎0298-51-8070
- 林電化ショップ ……☎0292-51-0812
- 横山電器商会 ……☎0292-72-9522
- 土浦テレビ ……☎0298-21-2041
- 草野電機 ……☎02996-2-3124
- 杉田テレビ ……☎02975-4-0004
- コンピューターラブⅢ ……☎0298-51-8070

Ⓘ東北地区

●宮城県
- マイコンショップコマツ ……☎0222-25-2326
- ヒロセパーツセンター ……☎0222-25-3073
- 仙台シーティーエス ……☎0222-66-2061
- ニューマウント電気 ……☎0222-25-1273
- 石巻マイコンセンター ……☎0225-94-1124
- ホーム電機 ……☎02292-2-1428
- サンドロッキー ……☎02292-2-6415

●青森県
- 電技パーツ青森店 ……☎0177-77-4141
- 青森電子サービス ……☎0177-43-6175
- 電技パーツ弘前店 ……☎0172-33-8588
- 電技パーツ八戸店 ……☎0178-43-7034
- 電巧堂(八戸本店) ……☎0178-44-4111
- 電技パーツ十和田店 ……☎01762-2-2501

●秋田県
- 電子センター秋田 ……☎0188-64-6058
- 音響サービス ……☎0188-33-3465
- 佐々木ラジオ ……☎01823-2-0544
- 秋田大学生協 ……☎0188-33-5865
- ツギタ電気本店 ……☎0188-45-1463
- 秋田コミニケーション(秋田店) ……☎0188-35-6241
- 秋田コミニケーション(大館本店) ……☎0186-43-4635

●岩手県
- 岩手マイコンセンター ……☎0196-54-3359
- 岩手電波センター宮古店 ……☎01936-2-1856
- 東高電機 ……☎0196-24-4615
- 電巧堂(盛岡本店) ……☎0196-54-2772
- 平金商店 ……☎0196-24-2121
- ㈱精工堂 ……☎0193-22-3495
- 大西電器 ……☎01922-7-3430
- 東北ステレオ音響 ……☎01972-5-2241
- ジャルク ……☎01972-5-7368
- 電巧堂(水沢バイパス店) ……☎01972-4-1515

●山形県
- アクセス山形 ……☎0236-44-9863
- エルタウン七番街 ……☎0236-42-1611
- 庄内ハムセンター(酒田店) ……☎0234-26-3599
- 庄内ハムセンター(鶴岡店) ……☎0235-24-7140

●福島県
- コスモス郡山 ……☎0249-32-1482
- ヤマト無線 ……☎0249-22-2262
- トキワ物産 ……☎0246-54-2023
- 三英堂事務機 ……☎0246-23-3015

■クリーンコンピューター(MZ-80C・MZ-80K)についてのご相談、お問合せは上記のシャープ取扱店でどうぞ。

Create by MicroComputer

★Tandy★
Radio Shack
タンディ
ラジオ シャック

》新登場《

NEW TRS—80

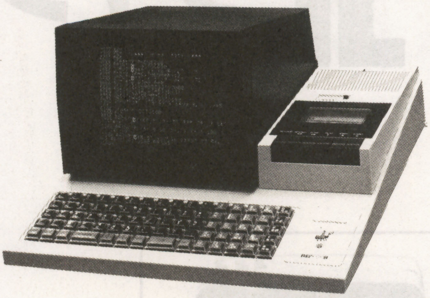
commodore
The Micro Electronics

CBM3032/3016 PET2011

TAKAHASI
高橋電機株式会社 情報機器部

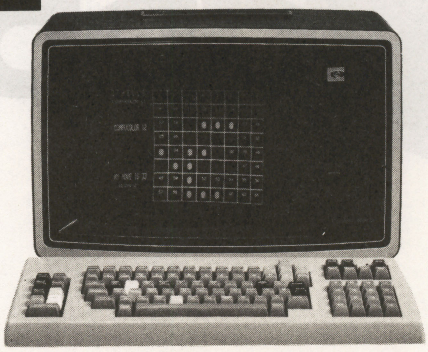
本 社／〒242 神奈川県大和市深見757—4 ☎0462—61—2255(代)

SHARP



MZ-80K/C

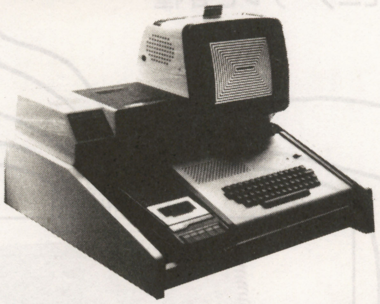
Compucolor® Corporation



コンピューカラー

日立マイクロコンピューター

HITACHI



ベーシックマスター

●取扱製品

富士通LKIT-8シリーズ	COMPUCOLOR II
日立ベーシックマスター	APPLE II・DISK III
日立H-68TRシリーズ	APPLE・CLOCK
シャープMZ-80K	APPLE製品全種
NEC PC-8001	commodore PET
ACTAM―音響カプラー	Bally ARCADE
TEAC MT-2 他	Speek & Spell
YE-DATEフロッピーディスク	S-100シリーズ・各種ボード
日立フロッピーディスク	INTELマイクロコンピュータ
エミック MAC-8	モトローラ・マイクロコンピュータ
ビクターデータシステムCRT	SORO・Q・CRTターミナル
ELCHO電源	TEXAS製品
日本ハムリンUA800 シリーズプリンター	TELETYPE Corp. M43・ASR33・ASR38
EPSON TP80 F/T	ROCKWELL・AIM65
カシオ タイピューター550	IBM/MAXELL DISKET
ソフトウェア各種	サプライ品各種

たしかな技術で世界をむすぶ

NEC

PC-8001

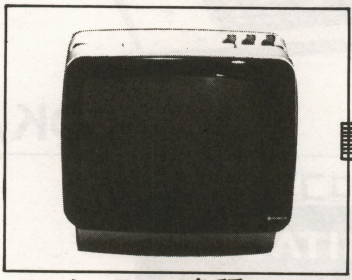
私達はマイクロコンピューターにとって、最も重要な周辺機器とのインターフェースと、そのアプリケーションの開発を主体にワークショップを開設しております。

★ 大阪ワークショップでは ローンも取扱っております

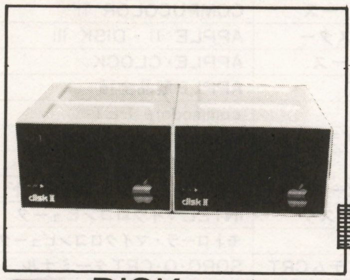
大阪営業所／〒532 大阪市淀川区西中島3―19―13 ☎06―305―5321～5
(ショールーム) (第2ユヤマビル)
福島営業所／〒969-14 福島県安達群安達町渋川十文字1―11 ☎02435―3―2221(代)

Create by MicroComputer

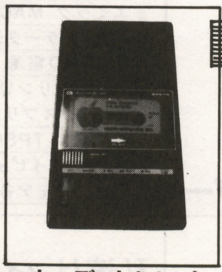
apple II ライン



モニターテレビ各種

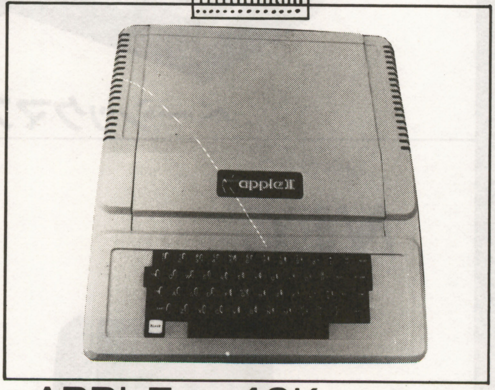


NEW DISK II ＃1
DISK II ＃2



オーディオカセット

音響カプラー
（モデム インターフェース　）



APPLE II 48Kシステム
NEW PLUS

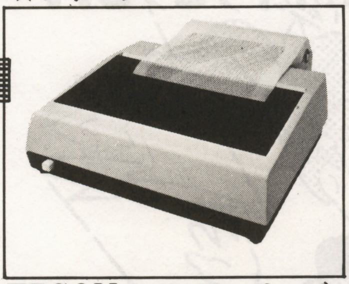
★アップルにパスカルが走る★

TAKAHASI 高橋電機株式会社 情報機器部

本　社／〒242 神奈川県大和市深見757—4 ☎0462—61—2255(代)

ナップ by TAKAHASHI DENKI

★プリンター



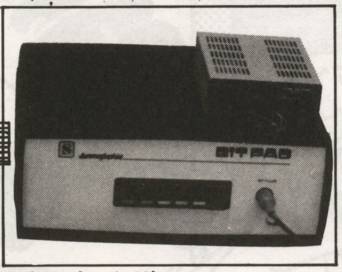
EPSON・TP-80シリーズ
（インターフェース付）

★グラフィックプリンター

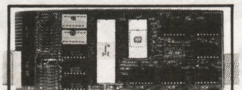
HAMLIN
UA 820（インターフェース付）

★ビデオプロッター

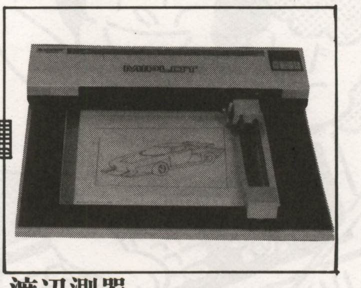
HAMLIN
UA 850



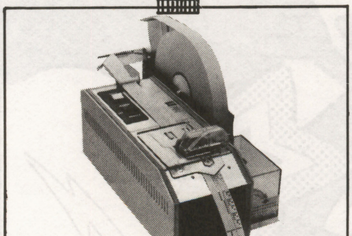
デジタイザー
（BITPAD・電源・インターフェース付）



インターフェース



渡辺測器
X・Yプロッター【マイプロット】
（インターフェース付）



紙テープリーダー
TRD　（インターフェース付）
紙テープリーダーパンチャー
（インターフェース付）

大阪営業所／〒532 大阪市淀川区西中島3—19—13 ☎06—305—5321～5
（ショールーム）　（第2ユヤマビル）
福島営業所／〒969-14 福島県安達郡安達町渋川十文字1—11 ☎02435—3—2221（代）

コンピュータシステム＆パブリケーション

株式会社 システムソフト福岡

〒810 福岡市中央区渡辺通5丁目14−9 秀巧社ビル4階

TEL092・714・6236

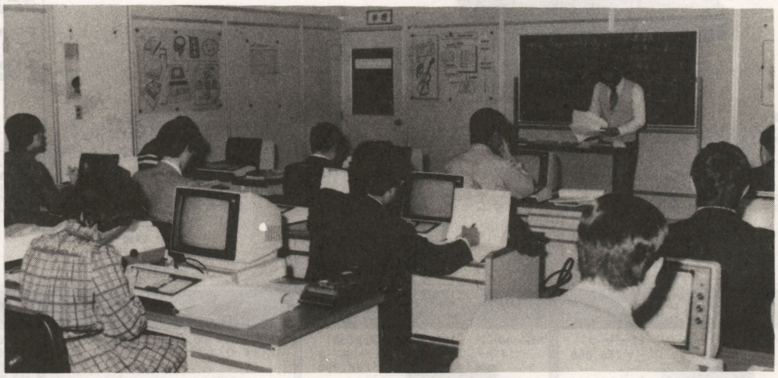
カタログ請求券

Ⓡシステムソフト

Hobbies & Business

PC-8001 N-BASIC パーソナルコンピュータ教室

過去10年間の経験と実績をもとに、一流の専門スタッフがパーソナルコンピュータの使い方と適切な利用方法を一人一台で実習指導いたします。
短期間で基礎から応用までマスターしていただけるよう、徹底したマンツーマン方式による実習本位の教育システムを採用。初心者の方も安心して受講できます。



■**受講特典**：当社でPC-8000シリーズを購入された方には受講料割引の特典があります。

●コース別開講予定表

9月			10月			11月		
1	月		1	水		1	土	MB
2	火		2	木		2	日	
3	水	MB	3	金	MB	3	月	
4	木		4	土	MP	4	火	
5	金		5	日		5	水	
6	土	MI	6	月		6	木	
7	日	MB	7	火		7	金	
8	月		8	水		8	土	MI
9	火		9	木		9	日	MB
10	水		10	金	MB	10	月	
11	木		11	土	MF	11	火	
12	金		12	日		12	水	MB
13	土	MB	13	月		13	木	
14	日	MP	14	火		14	金	
15	月		15	水		15	土	MP
16	火		16	木		16	日	
17	水	MP	17	金		17	月	
18	木		18	土	MI	18	火	
19	金		19	日	MB	19	水	MF
20	土	MF	20	月		20	木	
21	日		21	火		21	金	
22	月		22	水	MP	22	土	MD
23	火	MB	23	木		23	日	
24	水		24	金		24	月	
25	木		25	土	MD	25	火	
26	金		26	日		26	水	
27	土	MD	27	月		27	木	
28	日		28	火		28	金	
29	月		29	水		29	土	
30	火		30	木		30	日	MB
			31	金			月	

〔受講時間〕
9:30 ⇒ 12:00（昼食休憩）13:00 ⇒ 17:00

●講座のご案内

コース	名称	日数	コース内容	受講料
MB	パーソナルコンピュータ入門コース	1日	コンピュータの基本概念からBASIC言語によるプログラミングの基本までの習得コース。	￥8,000（高校生以下￥5,000）
MP	N-BASIC プログラミングコース	2日	BASIC言語を無理なくマスターし、その応用を体得する実用向コース。	￥18,000
MF	N-BASIC フロッピー演習コース	2日	実務者向けティスクプログラミング演習コース。システムの拡張をお考えの方に最適。	￥20,000
MD	システム設計コース	2日	実用的なプログラミング演習を通じてシステム設計技法を習得するコース。	￥20,000
MI	インターフェイスコース	1日	インターフェイス概要からGP-IB, PC-8011拡張ユニットまでの実務コース。	￥9,000

★上記受講料はテキスト，マニュアル，実習費等を含みます。

パーソナルコンピュータ教室の詳細資料をご請求ください。☎03-498-3573(直通)

パーソナルコンピュータ購入ご希望の方はご相談を承ります。

スペシャリストを目指して……

日本情報技術専門学院 56年度 入学生募集中

●**情報処理本科**（2年制・全日制）
徹底実習による実力派技術者の育成

●**医療情報学科**（2年制・全日制）
健康社会ニーズに応えた唯一の学科

●**マイクロコンピュータ科**（1年制・全日制）
情報社会の明日を担う技術者の育成

※詳しくは当学院までお問合せください。
募集要項を郵送します。　受付は☎03-498-3938（直通）

日本情報技術専門学院
東京都渋谷区渋谷3-28-8 〒150 ☎03-498-3573

資料請求券 RAM9月号

BIG KOHJINSHA

ビッグ・プレゼント

マイコンを合計15万円以上、お買い上げのお客様へビッグプレゼント
4大マイコン誌(I/O, ASCII, RAM, マイコン)の内1誌を1年間無料でお宅へお届けします。

NEC

基本システム
PC-8001・16Kメモリー
¥168,000
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 9,680円
2～24回 8,600円×23

初級1
PC-8001・16Kメモリー ¥168,000
PC-8004(カラーTV用・アダプター) ¥13,500
Total ¥181,500
※40文字までしか使用出来ません。
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 10,236円
2～24回 9,300円×23

初級2
PC-8001・16Kメモリー ¥168,000
PC-8041(グリーンモニター) ¥48,800
Total ¥216,800
※カラー表示ではありませんが80文字まで使用できます。
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 12,444円
2～24回 11,100円×23

上級2
PC-8021(ドットプリンター) ¥165,000
PC-8094(プリンターケーブル) ¥4,950
Total ¥169,950
※80桁ドットプリンター・速度125文字／秒
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 9,780円
2～24回 8,700円×23

上級5
KD-8000
(PC-8000シリーズ専用ディスク)
¥150,000
※木製デコラ机です。PC-8001, PC-8043, PC-8031, PC-8011及びプリンター, XYプロッターを全て収納可能です。(1150W×750D×700H)
(注)納期は注文後3週間位お待ち願います。
(例) 頭金 0円 12回払
初 回 15,500円
2～12回 14,000円×11

上級3
PC-8031(ミニフロッピー・ディスク) ¥310,000
PC-8033(ディスク用I/Oポート) ¥17,000
Total ¥327,000
※143Kバイトのディスクドライブが2台実装。
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 17,424円
2～24回 16,800円×23

PC-8005(16K増設メモリー)	¥ 24.500
PC-8022(40ケタプリンター)	¥ 98.000
PC-8044(カラーTV用アダプター)	¥ 13,500
PC-8062(RS232Cケーブル)	¥ 18.700
PC-8091(カラーモニタ用ケーブル)	¥ 1.860
PC-8094(プリンター用ケーブル)	¥ 4.950
PC-8095(PC-8011用RS232ケーブル)	¥ 7.500
PC-8096(〃 IEEE-488ケーブル)	¥ 8.000
TK-85 (トレーニングマイクロコンピュータ)	¥ 44.800
PC-8000 UCSD PASCAL	¥165.000
μCOM-80(EDIT/ASSEMBLER)	¥ 39.800
N-BASIC入門(PC-8001用解説)	¥ 2.500
DISK BASIC入門(PC-8031用解説書	¥ 2.500
PC-8001 BASICゲームブック	¥ 3.500
ゲームブック用プログラムカセットNo. 2	¥ 2.000
〃 No. 3	¥ 2.000
〃 No. 4	¥ 2.000

中級1
PC-8001・16Kメモリー ¥168,000
JC1012A(12″カラーモニター) ¥89,000
PC-8091(モニター用ケーブル) ¥1,860
Total ¥258,860
※カラーモニターを使っての一番ローコストなシステムです。
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 13,780円
2～24回 13,300円×23

中級2
PC-8001・16Kメモリー ¥168,000
PC-8042(12″標準カラーモニター) ¥109,000
PC-8091(モニター用ケーブル) ¥1,860
Total ¥278,860
※カラーモニターを使っての標準システムです。80文字使用可能。
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 15,476円
2～24回 14,300円×23

上級1
PC-8001・16Kメモリー ¥168,000
PC-8043(高解像度カラーモニター) ¥219,000
PC-8091(モニター用ケーブル) ¥1,860
Total ¥388,860
※最高級システムです。カラーグラフィックを充分に楽しんで下さい
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 20,240円
2～24回 20,000円×23

上級4
PC-8011(拡張ユニット)¥148,000
※RS232×2, IEEE-488, P ROMエリア, RAMエリア, パラレルポート, I/Oバスを備えています。
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 14,332円
2～24回 13,900円×23

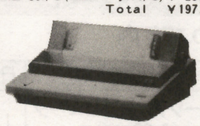
SHARP

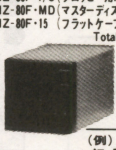
MZ-80C(クリーンコンピューター)
¥268,000

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 15,860円
2～24回 13,700円×23

MZ-80K2 32K RAM(完成品)
(パーソナルコンピューター)
¥198,000

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 12,212円
2～24回 10,100円×23

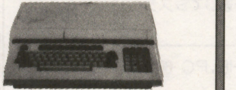
MZ-80P3(ドットプリンター) ¥168,000
MZ-80I/O(ユニバーサルI/O) ¥29,800
Total ¥197,800

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 11,972円
2～24回 10,100円×23

MZ-80FD (フロッピーディスク) ¥298.000
MZ-80F・I/O(フロッピー用I/Oカード) ¥27.000
MZ-80F・MD(マスターディスケット) ¥10.000
MZ-80F・15 (フラットケーブル) ¥4.300
Total ¥339.300

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 18,816円
2～24回 17,400円×23

MZ-80DU(MZ-80DUA+DUB)
14型カラーディスプレイユニット
(8色カラー・256×192Dot,
24色カラー・128×192Dot)
¥294,000

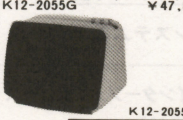
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 15,772円
2～24回 15,100円×23

HITACHI

ベーシックマスター レベル3
MB-6890 ¥298,000
(カラーグラフィック640×200Dot, 32K RAM実装, CPU6809, RS232C, プリンターインターフェース内蔵)
予約受付中

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 16,116円
2～24回 15,300円×23

カラーディスプレイ
C14-2170 ¥168,000
MB6890用高解像カラーCRT・PC-8001にも使用出来ます。

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 9,680円
2～24回 8,600円×23

グリーンディスプレイ
K12-2055P ¥49,800
(MB6890用残光形ディスプレイ)
K12-2055G ¥47,800

K12-2055P
(例) 頭金 0円 6回払
初 回 9,284円
2～6回 8,900円×5

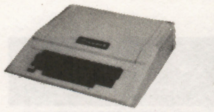
SHARP

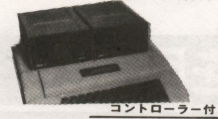
PC-3100S ¥250,000
新発売

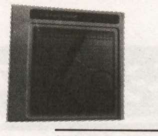
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 14,336円
2～24回 12,800円×23

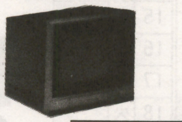
PC-1210(ポケットコンピュータBASIC)	¥ 29.800
PC-1211 〃	¥ 43.000
CE-121(カセットインターフェース)	¥ 6.500
システムディスク	
SD-1(MZ-80C用)	¥ 32.800
SD-2(プリンター用)	¥ 33.000
SD-3(ディスク用)	¥ 27.400
MZ-80P2(放電プリンター)	¥148.000
MZ-80 I/O-1(I/Oカード)	¥ 15.000
MZ-80F・05(増設フラットケーブル)	¥ 3.700
拡張メモリー・16K	¥ 25.000
SP2001 マシンランゲージ・モニター	¥ 6.000
システムプログラム アセンブラー・エディター・ローダー・ディバッガー含	¥ 20.000
SP5010 ハイスピードBASIC	¥ 3.000
SP5020 〃	¥ 3.000

apple II

Apple II PLUS(16K RAM)
¥328,000

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 18,672円
2～24回 16,800円×23

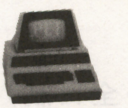
DISKII(ミニフロッピーディスク)
コントローラーなし ¥190,000
〃 つき ¥210,000

コントローラー付
(例) 頭金 0円 24回払
初 回 10,944円
2～24回 10,800円×23

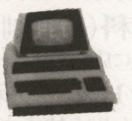
Apple Tablet ¥288,000

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 15,280円
2～24回 14,800円×23

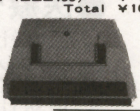
カラーモニタ(ナショナル)
TH11-S70 ¥59,800

(例) 頭金 0円 12回払
初 回 6,344円
2～12回 5,600円×11

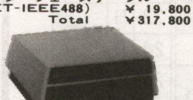
10K ROMカード	¥ 63,500
6K ROMカード	¥ 63,500
パラレルインターフェース	¥ 54,000
シリアルインターフェース	¥ 59,000
16Kメモリー	¥ 20,000
RFモジュレーター	¥ 5,000
PASCAL	¥160,000
モニターTV(16インチ)	¥105,000
APPLEII用オーディオカセット	¥ 16,900
スピーチラブ(音声認識装置)	¥ 65,000
キャリングケース	¥ 12,000
モニター・ベーシックコマンド解説書(和文)	¥ 2,500
10K BASICの使い方(和文)	¥ 3,500
DISKII解説(DOS3.2-和文)	¥ 4,500

commodore

CBM 3032(32K RAM) ¥298,000

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 16,116円
2～24回 15,300円×23

CBM 3016(16K RAM) ¥248,000

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 14,164円
2～24回 12,700円×23

CBM 3022 ¥148,000
(インテリジェントプリンター)
インターフェースケーブル
(PET-IEEE488) ¥19,800
Total ¥167,800

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 9,416円
2～24回 8,600円×23

CBM3040 ¥298,000
(ミニフロッピー・ディスク)
インターフェースケーブル
(PET-IEEE488) ¥19,800
Total ¥317,800

(例) 頭金 0円 24回払
初 回 17,575円
2～24回 16,300円×23

C2N(カセット)	¥ 19,800
PET-IEEE488ケーブル	¥ 19,800
IEEE IEEE488ケーブル	¥ 19,800
PET2001ユーザーズマニュアル	¥ 2,200
PET2001サービスマニュアル	¥ 500
PET2001ペットベーシック	¥ 2,500
PET2001インターフェースマニュアル	¥ 2,000
6500プログラミングマニュアル	¥ 3,500
BP-005Dワードプロセッサー3	¥ 39,800
SP-001Dアッセンブラー	¥ 29,800
SP-002D PET LISP	¥ 29,800
GP-001T GAME PACK1~5	各¥ 5,000
工人舎オリジナルダストカバー	¥ 3,500

KOHJINSHA
株式会社 工人舎
〒231 横浜市中区松影町2-7-2?
☎045-662-0688(代表)

クレジットのお申し込みは
申込書の郵送又は電話でOK。

3万円以上御購入時、運賃は全国無料サービスです。

GREAT COMPUTER

KOHJINSHA

羨望のHORIZON-Computer System11
CP/M搭載￥998,000で登場。

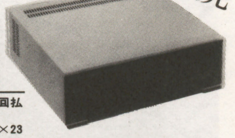
64Kバイトメモリー、ミニフロッピーディスク2基(720Kバイト)
12インチグリーンモニター、
JISキーボード、RS232C 2ポート
パラレル1ポート、CP/M VER2.0
等標準装備。

(例) 頭金 0円 36回払
初回 22,340円
2～36回 20,000円×35
ボーナス時 100,000円×6

Mini Floppy Disk-System

限定販売

KD-274D ￥249,000
(2DISK, 720K Byte, ケース, PS)
KD-274S ￥139,000
(1DISK, 360K Byte, ケース, PS)
(シャープMZ-80,
タンディーTRS-80に使用可能)
KD-274C ￥25,000
(ケース,PS)

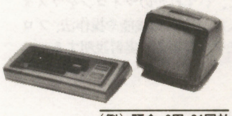


KD-274D
(例) 頭金 0円 24回払
初回 13,112円
2～24回 12,800円×23

KD-274S
(例) 頭金 0円 24回払
初回 8,348円
2～24回 7,100円×23

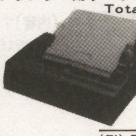
Tandy

TRS-80LⅡ(16K)(カナ文字)
＋グリーンモニタ
￥218,000



(例) 頭金 0円 24回払
初回 11,608円
2～24回 11,200円×23

9″ラインプリンター ￥143,000
プリンター用ケーブル ￥20,000
Total ￥163,000



(例) 頭金 0円 24回払
初回 10,388円
2～24回 8,300円×23

ミニフロッピーディスク(No.1) ￥128,000
拡張インターフェース ￥75,000
Total ￥203,000

(例) 頭金 0円 24回払
初回 11,504円
2～24回 10,400円×23

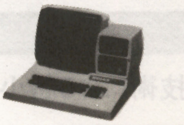
15″ラインプリンター ￥348,000

(例) 頭金 0円 24回払
初回 18,060円
2～24回 17,900円×23

ミニフロッピーディスク No.2	￥118,000
RS232Cインターフェース	￥30,000
カセットレコーダー	￥9,800
16Kメモリー(増設用)	￥20,000
9″プリンター用トラクターアダプター	￥20,000
クィックプリンターⅡ	￥68,000
ディスケット用イレーサー	￥4,980
ブランク・ディスケット	￥1,500
9″プリンター用フォームペーパー(2,000枚入)	￥8,000

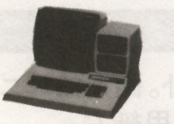
SORD

M100ACEⅢ(1DISKシステム)
￥470,000



(例) 頭金 0円 36回払
初回 20,728円
2～36回 17,200円×35

M100ACEⅣ(1DISKシステム)
￥550,000



(例) 頭金 0円 36回払
初回 21,748円
2～36回 20,200円×35

M203Ⅲ(1DISKシステム)
￥836,000

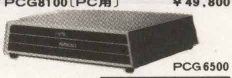
(例) 頭金 0円 36回払
初回 33,184円
2～36回 30,700円×35

M223Ⅲ(1DISKシステム)
￥1,236,000

(例) 頭金 0円 36回払
初回 48,676円
2～36回 45,400円×35

HAL

プログラマブル・キャラクター・ジェネレーター
PCG6500 ￥39,800
〔PET用高解像度(320×200ドット)アダプター〕
PCG8000(MZ用) ￥44,800
PCG8100(PC用) ￥49,800

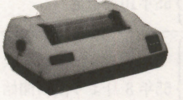


PCG6500

(例) 頭金 0円 10回払
初回 4,578円
2～10回 4,400円×9

プリンタ

SPU-8300 ドットプリンタ
英数カナ, 80桁, 往復印字,
ピンフィード, 125文字/秒
￥159,800



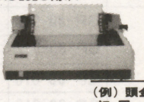
(例) 頭金 0円 24回払
初回 8,752円
2～24回 8,200円×23

SPU-1540 ドットプリンタ
英数カナ, 136桁, 往復印字
ピンフィード, 125CH/SEC
パラレル仕様 ￥288,000
シリアル仕様 ￥295,000

パラレル仕様

(例) 頭金 0円 24回払
初回 15,280円
2～24回 14,800円×23

TP-80ET(EF)	￥139,000(￥134,000)
TP-80ET PC-8001専用	￥145,000
TP-80ET MZ80専用	￥157,000
PET用I/F	￥18,000
APPLEⅡ用I/F	￥18,000
TRS-80用I/F	￥13,000
PC-8001用ROM	￥8,500
RS232C用I/F	￥18,000



PC-8001用

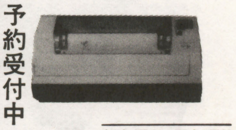
(例) 頭金 0円 24回払
初回 8,864円
2～24回 7,400円×23

BIT QUEEN MODEL-I ￥218,000
トラクターフィード・
インターフェース付(APPLEⅡ用)

(例) 頭金 0円 24回払
初回 11,600円
2～24回 11,200円×23

SEIKO GP-80 ￥69,000

予約受付中



(例) 頭金 0円 12回払
初回 7,564円
2～12回 6,400円×11

CRTディスプレー

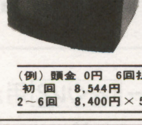
SANYO CRX-1000(JIS仕様)
￥288,000

(例) 頭金 0円 24回払
初回 15,280円
2～24回 14,800円×23

VICTOR
VG-470
￥268,000

(例) 頭金 0円 24回払
初回 15,860円
2～24回 13,700円×23

SANYO
DDM-12C
￥46,800



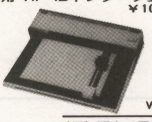
(例) 頭金 0円 6回払
初回 8,544円
2～6回 8,400円×5

VICTOR M100
専用台付 ￥43,300

(例) 頭金 0円 6回払
初回 7,684円
2～6回 7,600円×5

X-Yプロッター

マイプロット WX-4671
X-Yプロッタ ￥250,000
PET用 HP-IBインターフェース
￥100,000

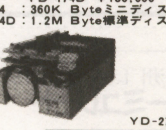


WX4671

(例) 頭金 0円 24回払
初回 14,336円
2～24回 12,800円×23

フロッピーディスク

YE-DATA YD-274 ￥120,000
YD-174D ￥180,000
(YD-274 :360K Byteミニディスク)
(YD-174D :1.2M Byte標準ディスク)



YD-274

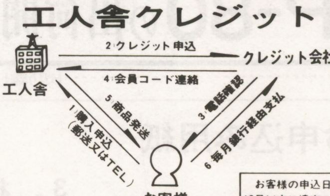
(例) 頭金 0円 24回払
初回 7,900円
2～24回 6,100円×23

○取扱範囲 日本全域(沖縄から北海道)
○取扱商品 当社取扱全製品
○販売対象 定職・定収入のある個人
(学生の方の場合は保護者の方を申し込み者にして下さい。)
○金額 3万円以上
○1回の支払額 3千円以上
○分割回数

分割回数(回)	3	6	10	12	16	18	20	24	30	36
手数料(%)	6	8	11	13	18	19	20.5	23.5	28.5	32.5

○ボーナス併用払 有の場合、(価格－頭金)の50%以内
○ボーナス回数 6回払からボーナス併用出来ます
例(6回払－ボーナス1回、24回払－ボーナス4回)
○支払方法 ①預金口座自動引落
②銀行振込
決済日日 ①の場合 毎月27日
②の場合 毎月末日
頭金 ナシからいくらでもOK！
申し込み方法 下記の申込を郵送又は電話でもOK！

工人舎クレジット



クレジットシステムの流れ

お客様の申込日から10日以内に遠方の方でも商品が届きます

クレジット計算方法

(例)PC-8001＋標準カラーモニタ＋ケーブル
頭金0円 20回払
① 278,860円(定価)×20.5%(手数料)＝57,166
② 278,860円＋57,166＝336,026
③ 336,026(支払合計額)÷20回＝16,801円
④ 16,801円×20回ですが
100円未満は1回のお支払に加えて下さい。
⑤ 1円×19回＝19円
16,801円＋19円＝16,820円(1回目支払額)
⑥ 1回目 16,820円 2回～20回 16,800円×19回

★頭金の支払い方法★

① 現金書留
② 銀行振込 横浜B/K元町支店
当座No. 7512(株)工人舎

キリトリ

工人舎クレジット申し込み用紙

工人舎クレジット 申込書	商品名							
販売価格	円	お支払回数	3・6・10・12・16・18・20・24・30・36回	頭金	無、 円			
お支払方法	自動引落(B/K 支店) 銀行振込	ボーナス回数	回	支払額	円/1回	ボーナス月	12,1月7,8月	
名前		生年月日	年 月 日 才	電話	－ －			
住所		居住年数	年	配偶者	有・無	家族	名	
お勤め先		電話	－ －	営業内容		お勤め年数	年	
その住所		ご住居	自己所有・家族所有・借家・寮・社宅・アパート	希望雑誌	I/O, ASCII, RAM, マイコン			

★クレジット申し込みの注意 申し込み者が20才未満又学生の方の場合は保護者の方を申し込み者にして下さい。

RAM 9月号

1 IF800モデル20を使う スモール・ビジネス・コース

10月開講

(株)システムズ フォーミュレート
SYSTEMS FORMULATE CORPORATIO

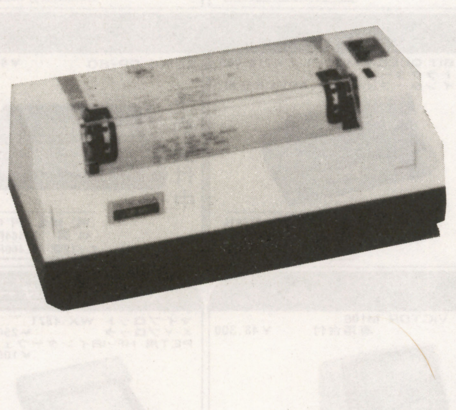
沖電気IF-800モデル20の出荷開始(10月末)に先立ち、スモール・ビジネス・コースが10月14日開講。

■スモール・ビジネス入門 2日間
コース略号 SB入門 18,000円
〔内容〕予備知識のない人が、プリンタやフロッピ付きのパーソナル・コンピュータの操作法やその機能を実習形式で習得する。

■スモール・ビジネス専門 3日間
コース略号 SB専門 38,000円
〔内容〕(SB入門)の終了者で、1～2週間更にマイペース研修して、基礎知識をしっかり身に付けた人を対象に、BASICプログラムの記述法について詳細に説明する。

■BASIC習熟者のための IF800速修コース 1日
コース略号 SB速習 12,000円
〔内容〕すでに、いずれかのマイコンをマスターしている人に、IF800の機能や操作法、プログラミング法を、要領よく実習説明する。

お電話でご請求ください。日程表をお送りします。



画像も描いてローコスト。画期的ユニハンマ技術による超小型。お申込みは、下記用紙で。

■GP-80およびインタフェース・ケーブル価格表

		商品コード	対応機種	価格	出荷時期
プリンタ本体	GP-80A	GP-80A	Apple-II/IIプラス・日立ベーシック・マスタL-II/II	69,000円	55年8月より出荷開始
	GP-80B	GP-80B	PC-8001・TRS-80・MZ80C/K・	69,000円	55年10月予定
	GP-80C	GP-80C	PET/CBM	69,000円	
インタフェースとケーブル		GP-80-015	AppleII/IIプラス用	19,800円	55年8月より出荷開始
		GP-80-912	日立ベーシック・マスタ レベル-I/II用	24,000円	
		GP-80-010	RS232C用	28,000円	
		GP-80-016	IEEE488用	19,800円	
		GP-80-014	TRS-80 拡張インタフェース付き用	11,500円	55年10月予定
		GP-80-019	TRS-80本体直結用	16,500円	
		GP-80-013	PET/CBM用	19,800円	
		GP-80-017	PC-8001用	11,500円	
		GP-80-911	26ピン・コネクタ・セット	900円	55年8月より出荷開始

■送料2,000円 ■連続用紙(白紙・似B5版・500ページ)2,200円 ■予備インクリボン1,100円

3 まずAPPLE-II/日立ベーシック・マスター レベル2 用から 精工舎GP-80の出荷開始

クレジット 6回～24回 も受付中

(切り離し線)

GP-80ご購入お申込み用紙

送先 〒103 東京都中央区八重洲1—8—17
株式会社 システムズ フォーミュレート

1. ご購入商品

商品コード	台数	単価	金額
			円
送料			2,000円
	合計金額		

3. お届け先

□□□-□□

(住所)

(氏名) ㊞

連絡先電話番号 - - 内線( )

2. 代金お支払い方法

クレジット利用	SFC店頭で現金払い	郵便振替口座 口座番号 東京7—48993	横浜銀行東京支店 普通預金口座名SFCNo.068-310	第一勧業銀行麻布支店 普通預金口座名SFCNo.1533939	三和銀行梅田支店 普通預金口座名SFCNo.430700

東京八重洲キャンパス
〒103 東京都中央区八重洲1-8-17
(東京駅八重洲北口正面・新槇町ビル11F)
Tel.03-281-2621

新潟キャンパス
〒951 新潟市関屋田町1—13
(国道116号線沿い・新潟商業西)
Tel.0252-66-2233

大阪梅田キャンパス
〒530 大阪市北区角田町8—47
(大阪駅そば・阪急グランドビル24F)
Tel.06-315-7565

定評あるPET/CBMを使う

ますます充実！ パーソナル・コース 2

あくまで個人で、パーソナル・コンピュータを講入して使いこなしてみたい、というかたのためのコース。

■パーソナル・コンピュータ入門 1日
コース略号 PT 6,000円
〔ねらい〕予備知識の全然ない人に、パーソナル・コンピュータの操作法をマスターできる。
〔終了すると〕既成のプログラムを買ってきて、簡単な事務計算や株価管理ができる。

■BASICプログラム入門 1日
コース略号 BT 9,000円
〔ねらい〕PT終了者にプログラムの使い方の初歩を、やさしく説明する。
〔終了すると〕あと独学で、もっと高度のBASICプログラミングの勉強が進められるようになる。

■BASICプログラムみっちり演習 2日間
コース略号 BE 25,000円
〔内容〕BT終了後、1〜2週間PET/CBMを使った人に、プリンタやカセット装置のプログラシング法についても説明する。

■PET/CBM DOS 2日間
コース略号 PET-DOS 30,000円
〔内容〕BE終了者に、PET/CBMのミニ・フロッピのプログラミング法を説明する。

あのPET/CBMで読むプログラム月刊誌。ジョイ・スティックを使うゲーム・プログラムも登場。

■1980年（No.16〜） 年間購読料 18,000円
■No.1〜No.15バックナンバー・一括購読料 22,500円

ご購読のお申込み手続きは…

①このパンフレットに付いている申込書に必要事項をご記入ください。
②そして代金を、いちばんご便利な方法でお支払いの上、申込書を、㈱システムズフォーミュレートにお送りください。
③弊社では、ご入金を確認の上、直ちに発送させていただきます。

見本誌をご希望のかたは
見本誌は前年の、いつかの月の解説書とカセット・テープで、試読料は2,500円（送料共）です。

大好評!!

CURSOR

ご要望にお答えして
バックナンバー（No.1〜No.15）も発売開始 4

（切り離し線）

本申込書にご記入の上、直接本社へお送り下さい。〒103 東京都中央区八重洲1—8—17 **株式会社 システムズ フォーミュレート**

No. 月刊 CURSOR 購読お申込書 昭和 年 月 日

1．お申込みの内容
☐ カーソル見本誌の試読 2,500円
☐ カーソル1980年の年間購読 18,000円
☐ カーソル1980年を年2回払いで年間購読 10,500円×2回
☐ カーソル・バックナンバ(No.1〜No.15)の購読 22,500円

2．ご送金の方法
☐ SFC店頭払い ☐ 現金書留
☐ 下記金融機関に振込み
SFCでは、ご送金いただき次第、現品を発送いたします。

3．毎月のお送り先 すでにカーソルをご購読いただいている方は… 会員No.
郵便番号 ☐☐☐-☐☐
(フリガナ)
(住所)
〔ふりがな〕
(氏名)
電話番号 - - 内線( )

☐ 郵便振替口座 口座番号 東京7—48993	☐ 横浜銀行東京支店 普通預金口座名SFCNo.068—310	☐ 第一勧業銀行麻布支店 普通預金口座名SFCNo.1533939	☐ 三和銀行梅田支店 普通預金口座名SFCNo.43070

お手持ちのPET/CBMは ☐手でふたを開けるカセット付きのPET8型 ☐レバーでふたを開けるカセット付きのPET8型 ☐CBM

SFC社内欄
受付
入金照合
ファイル発送
月号まで

C A T J A P A N

タイプライターのように使いこなせるかしら。

早く手元に欲しかったので 彼の教えてくれたマイコンプラザで買いました。

高野弓子さん(23才OL)

小さい頃からあまり人の影響を受けない方でしたが、彼がソフトウエアの会社に勤めているせいでしょうか。マイコンにとても興味が湧いてきて、私も始めようって決心しました。それだけマイコンには強い魅力があったのですね。

彼は「頑張り屋だからすぐ上達するだろう」なんて言ってくれました。タイプライターを仕事で使っていますが、マイコンも一日も早く自由に操れるようになりたいものですね。プロがそばにいるので心強いのですが、いま、彼の手を借りずにオリジナルのプログラム作りにハッスルしています。ちょっと難しいけど、そこがまた楽しいのですね。おかげで、休みの前の日はいつも夜遅くまで熱中してしまい、次の日は午前中いっぱい寝ているといった生活になってしまいました。これも進歩だ、と考えることにしています。

ところで、マイコンプラザで買って本当に良かったと思います。ソフトのカセットテープが付いていたのももちろんですが、なによりもビギナーのための入門講座が受講できたのが嬉しかったのです。彼に教えてもらう前に、ハードとソフトの基礎が理解できました。

これからも、マイコンで夢をふくらませ、頭のやわらかい人間になりたいと思っている今日この頃です。

▶マイコンプラザでは、買い易い便利なシステムで、全国のマイコンファンをバックアップしています。

▶ご注文は電話一本で済みます。手続きはすべて専任の担当がいたしますので、自宅に居ながらにして入手できます。また全国どこでも即納システムにより、無料配達いたします。

▶月々3,000円からのクレジットも、1回～36回まで予算に合わせて自由に組めます。たとえば、シャープのMZ-80Cは頭金5万円、月々3,000円×24回、ボーナス時5万円。NECのPC-8001とPC-8041のセットは月々8,000円×36回の均等払い。というように、支払い易い方法が好きなように選べます。

▶また、今回のご購入の方には、別記の2大特典があります。このようにマイコンプラザでは、マイコンファンの立場にたったきめ細かな配慮をしています。

郵便はがき

料金受取人払

170

豊島局承認

1077

差出有効期間
昭和55年9月
25日まで

(受取人)
東京都豊島区東池袋3-1-1
サンシャイン60・24F

キャットジャパンリミテッド株式会社
サンシャインマイコンプラザ事業部行

●切手をはらずにお出し下さい

お申込みは、お電話またはこのとじ込みハガキで

(記入のしかた)

		ご希望のシステム番号							
私は	NEC-PC	1	2	3	4	5	を	現金払い	で申込みます
	Sharp-MZ	1	2	3	4	5		クレジット払い	

(○印で明記して下さい)

●以上の商品以外に下記の商品を申し込みます。

注文No.	メーカー名	製品名(型番もご記入下さい)
10	EPSON	TP-80E PC-8001 仕様

ご住所(ふりがな)〒 340　☎(ご自宅)必ずご記入ください 0489 (55)-9811

さいたまけんそうかしあさひちょう
埼玉県草加市旭町 10-5-1

お名前(ふりがな) よしだじろう
吉田次郎 (印) 18才 男 女

勤務先名 ☎(勤務先)
学生

※クレジット払いご希望で、学生の方または20才未満の方のお申込みの場合は保護者のご承認が必要です。

保護者ご住所 〒 340　☎ 0489 (55)-9811
埼玉県草加市10-5-1

保護者お名前
吉田昇 (印) 53才 男 女

ハサミでお切り取りの上、お送り下さい

申込書

●お申し込みに際しては表面の(記入のしかた)をご参照ください。

		ご希望のシステム番号							
私は	NEC-PC	1	2	3	4	5	を	現金払い	で申込みます
	Sharp-MZ	1	2	3	4	5		クレジット払い	

(○印で明記して下さい)

●以上の商品以外に下記の商品を申し込みます。

注文No.	メーカー名	製品名(型番もご記入下さい)

ご住所(ふりがな) 〶　　☎(ご自宅)必ずご記入ください

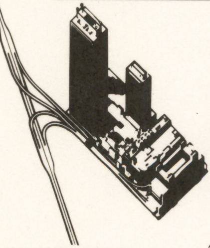
お名前(ふりがな)　　㊞　　才　男・女

勤務先名　　☎(勤務先)

※クレジット払いご希望で、学生の方または20才未満の方のお申込みの場合は保護者のご承認が必要です。

保護者ご住所 〶	☎
保護者お名前	㊞　　才　男・女

RAM



CAT JAPAN

ハサミでお切り取りの上、お送り下さい

NEC PC-8001（限定15台）

注文No.

1 パーソナルコンピューター（PC-8001）16K ………… ¥168,000
2 パーソナルコンピューター（PC-8001）32K ………… ¥192,500
3 拡張ユニット（PC-8011）………………………… ¥148,000
4 家庭TV用アダプタ（PC-8044）…………………… ¥13,500
5 グリーンディスプレイ（PC-8041）………………… ¥48,800
6 カラーディスプレイ（PC-8042）…………………… ¥109,000
7 高解像度ディスプレイ（PC-8043＋8091）……… ¥219,000
8 デュアルミニディスクユニット（PC-8031）……… ¥310,000
9 PC-8031用I/Oポート（PC-8033）………………… ¥17,000
10 エプソンTP-80ET（PC-8001仕様）……………… ¥145,000

★PC-1：家庭用TVに接続できる.!! 8001（16K）＋8044
①月々**3,400**円×24回
頭金２万　ボーナス時３万×４回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	4,400円×24回	なし	3万×4回
③	4,800円×36回	5万	なし
④	6,700円×36回	なし	なし

★PC-2：16K本体＋グリーンディスプレイ 8001（16K）＋8041
①月々**3,000**円×24回
頭金３万　ボーナス時４万×４回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	4,600円×24回	なし	4万×4回
③	6,900円×36回	3万	なし
④	8,000円×36回	なし	なし

★PC-3：32K本体＋カラーディスプレイ 8001（32K）＋8042
①月々**3,400**円×36回
頭金３万　ボーナス時４万×６回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	9,600円×24回	2万	3万×4回
③	13,100円×24回	5万	なし
④	11,100円×36回	なし	なし

★PC-4：32K本体＋高解像度ディスプレイ 8001（32K）＋8043＋8091
①月々**5,800**円×36回
頭金３万　ボーナス時５万×６回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	13,200円×24回	なし	5万×4回
③	14,200円×36回	3万	なし
④	15,300円×36回	なし	なし

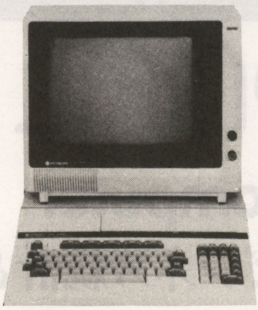
★PC-5：デュアルミニディスクユニット・接続I/Oポート付 8031＋8033
①月々**3,000**円×36回
頭金２万　ボーナス時５万×６回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	8,700円×24回	なし	5万×4回
③	14,400円×36回	5万	なし
④	12,100円×36回	なし	なし

※カタログ請求先＝〒108 東京都港区芝5-33-7（徳栄ビル）
日本電気株式会社電子デバイス販売事業部マイコン販売部

〔2大特典.!〕
①コンピュータの基本概念からBASIC言語によるプログラミングの基本までの入門講座が3,000円で受講できます。
②ソフトカセットテープを３巻プレゼントします。
（各機種先着15名様限定）

予約申込受付開始



HITACHI ベーシックマスター レベル3

注文No.

18 ベーシックマスター レベル3（MB-6890）………… ¥298,000
19 カラーディスプレイ（C14-2170）……………… ¥168,000
20 カラーディスプレイ（C14-1070）……………… ¥79,800
21 モノクロディスプレイ（K12-2055P）…………… ¥49,800

★レベル3（MB-6890）
①月々**3,200**円×36回
頭金３万　ボーナス時４万×６回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	7,100円×24回	なし	5万×4回
③	9,200円×36回	5万	なし
④	11,000円×36回	なし	なし

★レベル3（MB-6890）＋カラーディスプレイ（C14-2170）
①月々**7,100**円×36回
頭金５万　ボーナス時５万×６回

日立ベーシックマスターレベル３は10月発売予定ですが発売後の品切れが予想されますので８月27日より予約申込を受付けます。ご予約いただいた方には発売と同時に納品いたします。レベル３ご希望の方はお早めにご予約ください。

SHARP MZ-80C（限定15台） MZ-80K2（限定15台）

注文No.

11 クリーンコンピューター（MZ-80C）専用カバー付…… ¥268,000
12 クリーンコンピューター（MZ-80K2）………………… ¥198,000
13 フロッピーディスクセット（MZ-80FD, 801/O, 80FMD, 80F15 ……………… ¥339,300
14 ドットプリンター（MZ-80P3）…………………… ¥168,000
15 14型カラーディスプレイユニット（MZ-80DU）……… ¥294,000
16 パーソナルコンピューターPC-3100システム（CE-310C含む）……………… ¥250,000
17 エプソンTP-80ET（MZ-80仕様）………………… ¥157,000

★MZ-1：クリーンコンピューター・MZ-80C
①月々**3,000**円×24回
頭金５万　ボーナス時５万×４回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	17,200円×24回	なし	5万×2回
③	8,800円×36回	3万	なし
④	9,900円×36回	なし	なし

★MZ-2：クリーンコンピューター・MZ-80K2
①月々**3,700**円×24回
頭金３万　ボーナス時３万×４回

例	月々	頭金	ボーナス時
2	3,600円×24回	なし	4万×4回
3	14,100円×12回	5万	なし
4	7,300円×36回	なし	なし

★MZ-3：MZ-80C完成システム・80C＋80FDセット＋80P3＋801O
1月々**19,600**円×36回
頭金５万　ボーナス時５万×６回

例	月々	頭金	ボーナス時
②	33,600円×24回	なし	5万×4回
③	28,000円×36回	5万	なし
4	29,800円×36回	なし	なし

★MZ-4：フロッピーディスクセット・801O＋80FMD＋80F15
1月々**6,400**円×36回
頭金３万　ボーナス時３万×６回

例	月々	頭金	ボーナス時
2	9,300円×24回	なし	5万×4回
3	15,000円×24回	5万	なし
4	12,500円×36回	なし	なし

★MZ-5：14型カラーディスフレイユニット・MZ-80DU
1月々**3,100**円×36回
頭金３万　ボーナス時４万×６回

例	月々	頭金	ボーナス時
2	6,900円×24回	なし	5万×4回
3	12,700円×24回	なし	なし
4	10,900円×36回	なし	なし

※カタログ請求先＝〒545 大阪市阿部野区長池町22-22
シャープ株式会社

クレジットの組み方は自由に選べます。

電話一本・即納システム

Cat Japan

8月27日より全国一斉受付開始

目指す機種が決まりましたら、さっそくお電話または、とじ込みのハガキでお申込みください。特別販売の受付は8月27日より開始。

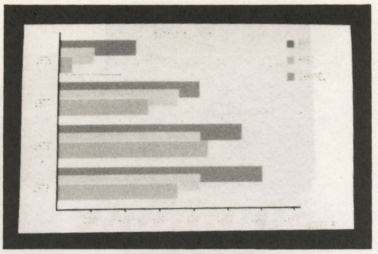
申込みも安心で便利。身近な36ヵ所の電話番号●受付時間：AM9：30～PM6：00（年中無休）（本誌とじこみのハガキでもお申し込みになれます。）

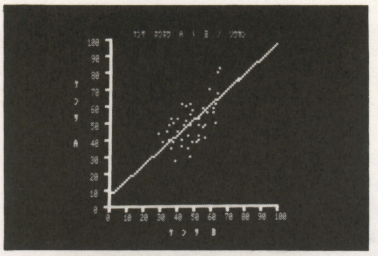
●北海道地区 旭川（0166）25-2556 釧路（0154）46-2022 札幌（011）644-0375 ●東北地区 青森（0177）73-2247 秋田（0188）64-8391 盛岡（0196）53-5371 仙台（0222）67-3591 山形（0236）31-3999 ●関東地区 茨城（0292）26-5575 宇都宮（0286）37-1977 高崎（0273）22-8211 大宮（0486）44-0521 千葉（0472）75-3311 東京（03）983-1369 横浜（045）712-0402 ●東海地区 静岡（0542）58-6611 ●中部地区 長野（0262）43-7812 ●北陸地区 新潟（0252）31-6398 金沢（0762）22-7011 ●中京地区 名古屋（052）452-2481 岐阜（0582）66-5917 京都（075）255-4637 津（0592）26-1601 ●阪神地区 大阪（06）365-1705 大阪（06）365-1706 神戸（078）577-7728 ●山陽地区 広島（0822）73-2350 岡山（0862）54-2466 ●四国地区 高松（0878）67-4324 松山（0899）52-7600 徳島（0886）25-8866 ●九州地区 北九州（093）522-5346 福岡（092）473-6690 熊本（0963）83-6100 宮崎（0985）29-7515 鹿児島（0992）57-6388

全国どこでも無料配達いたします。

取引銀行：三井銀行浅草橋支店（当座預金）口座番号4046064 第一勧業銀行池袋副都心支店（当座預金）口座番号0119822

キャットジャパンリミテッド株式会社 サンシャインマイコンプラザ事業部〈本社〉〒170東京都豊島区池袋サンシャイン60・24F TEL.03-983-1611〈大代表〉





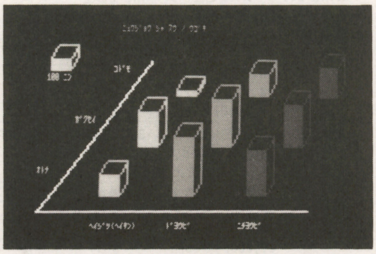
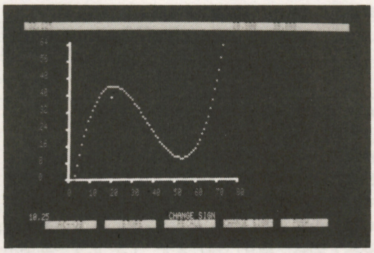
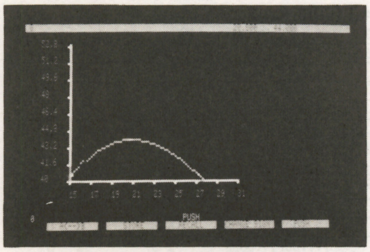
PERSONAL MEDIA

Personal Computer

PC8001汎用ビジネス統計&グラフパッケージ

STAT80

倍精度関数ROM(同時発売)

これは左のグラフをSTAT80で部分拡大したものです。

STAT80を使ったパーソナルコンピュータ入門ならびにパーソナルコンピュータ統計講座を9月より開講予定です。詳細はお問合せ下さい。

PC8001用　汎用ビジネス統計&グラフパッケージ

パーソナルメディア㈱の汎用統計&グラフパッケージSTAT80はパーソナルコンピュータPC8001の特長を生かした使い易く、しかも強力な汎用統計パッケージです。物理学、生物学、気象学、天文学、医学、工業など自然科学方面や経済学、心理学、社会学、教育学など社会科学方面で使われる代表的な統計機能はもちろんのこと、偏差値、順序相関、時系列解析、多変量解析を強化した多方面で応用可能な大型計算機の統計パッケージにも匹敵する汎用統計パッケージです。

■BASICで作ったデータや、このパッケージに付属する強力で使い易い会話型のデータ作成システムでデータファイルを作るだけで簡単に統計処理が行なえます。
■データファイル、統計処理結果を即座にグラフ化することが可能です。
■データの性質に合うように種々のグラフの形状を用意しましたので、効果的なグラフを目的に応じて作り出すことができます。
■表示されたグラフの値をカーソルによって読取ることや特徴点を求めることが可能です。
■グラフは任意の部分を拡大することができるので精度の高い読取りが可能
■強力な電卓機能を備えていますので、読み取った値に演算を施すことも簡単に行なえます。
■電卓機能では倍精度関数が利用でき高精度な計算が要求される科学技術計算にも適応できます。
■倍精度関数はパーソナルメディア㈱がIC化しましたので、BASICからも利用可能です。

機能：(1)統計機能…………基本統計、偏差値、回帰分析、相関分析、時系列分析、分散分析、多変量解析、各種検定
(2)グラフ機能………ヒストグラム、3次元ヒストグラム、折線グラフ、散布図、関数のグラフ
(3)データ編集機能……会話型で強力な編集システム、強力な電卓機能

汎用ビジネス統計&グラフパッケージ（マニュアル付）
キャンペーン価格¥98,000(9月末まで)
マニュアル¥12,500　製品お買上げの方の追加価格¥3,500

DISK BASICからも使える

倍精度関数ROM

PC8001は倍精度の四則演算が行なえますが、関数に関しては単精度しか用意されていません。倍精度関数ROMは下記の13種の初等関数について高精度な値を提供します。

倍精度関数ROMはPC8001の内部の空きソケットにセットするだけでN-BASICあるいはDISK BASICからUSR関数を用いて利用することができます。計算は高速で高精度を保証する独自のアルゴリズムを用いています。精度は通常の使用範囲では、ほぼ16桁を保証します。マニュアルには精度検定リスト及び平均実行速度の表が示してあります。また現在BASICの関数で倍精度の引数を使用すると不正確な結果の出る部分は正しい結果が得られるような関数を用意してあります。

機能：次の倍精度関数………$\sin X$、$\cos X$、$\tan X$、$\tan^{-1}X$、$\sin^{-1}X$、$\sqrt{X}$、$\log_{10}X$、$\log_e X$、e^x、y^x、π

倍精度関数ROM…………(マニュアル付)¥19,800
マニュアル　¥1,500　製品お買上げの方の追加価格　¥500

代理店　■全国のNEC Bit-INN及びNECマイコンショップ
■㈱トヨムラ　■㈱工人舎　■日本パーソナルコンピュータ㈱

申し込み方法　当社もしくは各代理店へ現金書留、銀行振込、郵便為替で代行をお送り下さい。代金到着後発送致します。又、申し込み書のついたパンフレットも用意してありますので、御入用の方は御一報下さい。

銀行振込　三菱銀行 品川駅前支店　普通4460351　パーソナルメディア㈱
郵便為替　東京 6-12570

**STAT80オプションソフトウェア
(対大型計算機通信パッケージ)　近日発売**

パーソナル メディア 株式会社
〒108 東京都港区高輪4-8-11-201　☎03(473)3056

複雑な図形を簡単な命令で描きます。

マイプロット

WX4671

好評！ ¥250,000

マイコンとケーブル1本でプリンタインターフェースに接続できます。

■接続マイコン例
- ●APPLEII(アップル)●SBC-80(インテル)
- ●V-900(カシオ)●PET-2001(コモドール)
- ●MZ-80(シャープ)●M100/200(ソード)
- ●TRS-80(タンディ)●PS-80(ティアック)
- ●EX-80/BS(東芝)
- ●PC8001・TK-80BS(日本電気)
- ●PFC-15・LKIT-16(パナファコム)
- ●BASIC MASTER・H68/TR(日立)

■作図例

■主な用途
- ●情報の図化〈数値から図形へ〉
  棒グラフ、折線グラフ、円グラフ、分布図
  三次元表示図、計測モニタ、構造解析図
- ●省力化〈人間から機械へ〉
  設計図面、住宅外観図
  NCテープチェックモニタ
  シミュレーションデータ
- ●デザイン〈イメージからパターンへ〉
  コンピュータアート、クラフトデザイン
  工業デザイン
  コンピュータ教育、フローチャート

求む!! ソフトウェア要員

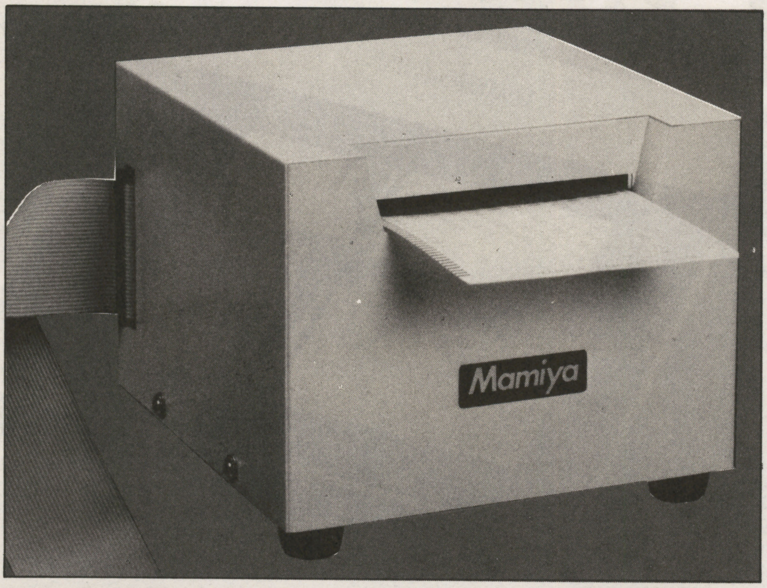
●職種／電算機の人出力装置、端末機器に関するソフト開発
●経歴・年齢／電気、電子、通信関係でハードの経験者 30歳位まで
●勤務地・募集人員／本社及び横浜工場 各若干名
●連絡先／人事課山崎または宮地まで

渡辺測器

本社／〒141 東京都品川区西品川3-19-6 ☎03(491)0511(代)

新製品

データ収集に最適な…



マークカードリーダ MAMIYA-200〔自動式〕

マーク カード リーダ MAMIYA-200の特徴

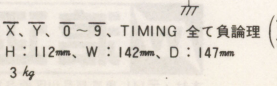
①マークの記入は通常の筆記具でご使用できます。（ボールペンは使えません。）
②通常の筆記用具の濃度は、たとえば、鉛筆ならばＨＢ以上をお使い下さい。
③カード（80欄）上に記入されたマークは、光電的に非接触で正確に検出されます。また検出速度は１秒間に約２枚のカードを読み取れます。
④カードはリーダの送り口に挿入されると、ローラが自動的にカードを送ります。同時にカード上に記入されたマークは、カード送りローラに非接触式なのでデータの、みだれがありません。
⑤コンパクトで自由に持ちはこびが出来ます。
⑥パンチカードも使えます。

※筆記具は黒色をご使用下さい。

MAMIYA-100型（手動式）もあります。

主な仕様　MAMIYA－200（自動式）

- 使用カード：80欄標準カード（長辺187.32㎜、短辺82.55㎜）
- マーキング：HB以上の濃い鉛筆（マーク幅0.7㎜以上）
- 読取方式：光電式による並列読取
- 読取速度：600㎜/sec（50Hz）、720㎜/sec（60Hz）
- 読取方向：縦方向（カラム バイ カラム）1枚分連続読取
- モータ制御：カードイン非接触スイッチによる
- 電　源：DC5V ±5%、0.5A、AC100V ±10%、2A
- 出力回路：



- 出力信号：$\overline{X}$、$\overline{Y}$、$\overline{0}$～$\overline{9}$、TIMING 全て負論理（信号有L 信号無H）
- 外観寸法：H：112㎜、W：142㎜、D：147㎜
- 重　量：3㎏
- 付属品：コネクター

★パーソナルコンピュータ用のインターフェースは開発中です。（55年秋頃発売予定）
★MAMIYA-200は標準カードのタイミングとデータ$\overline{X}$、$\overline{Y}$、$\overline{0}$～$\overline{9}$が使用出来ます。

問い合わせ及びカタログの請求は：**マミヤ機器販売株式会社**
〒112 東京都文京区大塚３－３－１
新茗溪ビル　ＴＥＬ 03（945）1205－6

Mamiya CAMERA　**マミヤ光機株式会社**

目次

Vol.3. Issue9 1980.9

特集●あなたもできる音声合成

76 母音の合成システムをつくる 有田照彦
84 Chatter Boxをつくる 安野 理
88 音声合成方式のいろいろ 水田正治
95 音声出力用基板PCA8520を使う 水田正治
100 テキサス インスツルメンツかく語りき 吉田 均

大連載最終回●誰でもわかるマイコン手づくり塾

44 RAM68アセンブラをΛ-1にロードする 村岡周平

69 実務に使えるPC-8001宛名印刷プログラム 丹生山正富
104 LKIT-16に標準サイズのフロッピーを接続 奥山昌男
54 PC-8000 UCSD PASCAL™試走レポート 日興通信
112 最終回!80系機械語の解説〈全命令一覧表と全オペコード対照表〉 岡本竹久

57 **SUMプラザ ゲームプログラム特集第2弾!**

連載読物

118 プログラム電卓入門〈変数の計算〉
116 電気なんでも講座〈整流回路〉
122 私とマイコン〈日本債券信用銀行〉
136 楽しいマイコン用語解説

内外情報

126 れぽおと・はちまる〈海外情報〉
120 マイコン関連企業を訪ねて〈SFC〉
130 RAM NEWS〈新製品・催し物情報〉
134 RAM PACK〈タウン情報〉
129 新シリーズ!Hellow NEC Boys!
125 BOOK GUIDE
137 今月の懸賞問題〈ジャンケン・プログラムをつくる〉 最優秀賞＝ワンボードマイコン CRC-8
138 6月号懸賞問題〈15ゲームに挑戦〉当選発表 最優秀賞=BASICの走るポケコンPC-1210

読者の広場

141 郵便箱・マイコン市
42 in this RAM
144 編集後記・投稿案内

in this RAM

音声合成のメカニズムを知って、自らも音声合成に挑戦……これが僕たちのやり方。僕たちはいつだって〝おしゃべり〟の価値を知っている。

母音の合成システムをつくる——76

ワンボード・マイコンの制御によって，アイウエオと発音するシステムづくりに成功しました。筆者の有田照彦さんは，子音の発音までやらせようとガンバッテおり，読者諸兄の協力を待っています。

Chatter Boxをつくる——84

Chatter Boxは簡単な構成でありながら，音声合成技術の基本的なものをすべて備えていますから，初めて自作してみようという方には，この記事を参考にしていただけたらと思います。

音声合成方式のいろいろ——88

音声合成と一口でいっても，そこには長い歴史と，複雑に相関したバリエーションがあり，大部分の人たちにとってはわかりにくい世界です。この難解な世界の道案内を水田正治さんが引き受けてくれました。

音声出力用基板PCA8520を使う——95

三菱電機のPCA8520という基板を使って，あなたのシステムに音声を取り入れてみませんか？　この基板はデルタ変調の改良方式を用いており，必要な音声を簡単に作成でき，各種マイコンに接続可能です。

テキサス インスツルメンツ かく語りき——100

Speak & Spellが他社の技術者に与えたインパクトは，私たちの想像以上に強かったようです。テキサス インスツルメンツが，先駆者としての誇りをもって語る，音声合成技術の現状と未来展望。

まいくろ・こみゅにけーしょん

私はSEの卵

富士通株式会社　田尻尚子

早いもので，社会人となってもう4ヵ月。技術系女子の大量採用ということで各界の注目をあび，期待される女性SE（システム・エンジニア）として，私は多忙な毎日を過しています。

日々，学生と社会人の違いを身にしみて感じているわけですが，ここで，人間関係がどうの，責任がどうの，土曜日曜が待ち遠しいなどと言ってみたところで，ピーンとくる人は少ないでしょう。ですから，ここではマイコンを趣味としている人に特に関係の深いことがらを取り上げてみたいと思います。

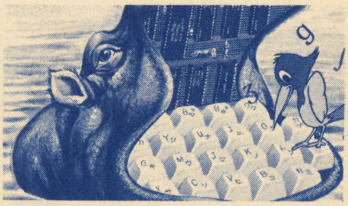
今，私が手にしているのは実務に入って配布された1冊の本，『ソフトウェア・エンジニアリング』菅野文支著（日科技連）です。そこには，人間とコンピュータの共通性，対立性を始め，プログラミングに関する標語（俳句），心得，注意事項がまとめてあります。そして，皆さんにぜひお知らせしたいのが，プログラミ

9

1980 SEPT.

カバー・メッセージ

今月はかわいいカバのイラストです。そんじょそこいらのカバと違い，音声合成カバです。ほら，何か聞こえてくるでしょう?
〝アイ　アム　ア　カバーガール〞



連載完結 オリジナルマイコンΛ-1号の製作──44

全国の『ＲＡＭ』読者とともに，２年半にわたってチップからマイコンシステムへと組み上げてきた本連載は，記事のわかりやすさと再現性のよさで他誌の追随を許さなかったわけですが，基本的な道具がほぼ揃ったところで，一応の完結です。

しかし考えてみれば，BASICを走らせたいとか，プリンタやフロッピーをつけたいとか，やりたいことは山ほど残っています。これらについては，全国のΛ-1製作者と村岡塾長の協力のもとに，これからも積極的に掲載していく予定です。

SUMプラザ〈ゲーム特集第2弾〉──57

先月号に引き続き今月も，ゲームプログラム特集です。

先月に比べ，数は少ないですけれど，大作(?)あり，苦心作あり，となかなかバラエティに富んでいます。

楽しんでみてください。

- ベーシックマスターＬ２〈ガンダムゲーム〉
- ＭＺ-80Ｋ〈ライフゲーム〉
- ＴＫ-80ＢＳ〈HEAD ON〉
- Orange〈音楽演奏プログラム〉
- ＰＣ-1200〈ポーカーゲーム〉

PC-8001 宛名印刷プログラム──69

パソコンのパーソナルユースにかけては着想抜群！ 信州路では知らぬ人なき丹生山正富さんが，ＰＣ-8001の機能をフルに駆使した宛名印刷プログラムをご披露いたします。

宛名書きに苦労しているあなたにとって，必見の記事です。

今月の懸賞問題──137

創刊以来，数多くのチャレンジャーを産み出し続けてきた「今月の懸賞問題」この欄に，今回からY.Aさんという新たな出題者が加わりました。そして，Y.Aさん最初の出題は，みなさんに学習機能をもったジャンケンのプログラムを組んでもらおうというものです。

PC-8000 UCSD PASCAL™──54

日興通信がＰＣ-8001用にＵＣＳＤ Pascalをカスタマイズ。今回は特にＰＣ-8001用に改良された点を中心に，ＰＣ-8000 UCSD PASCALの試走レポートをお届けします。

Lkit-16 標準フロッピーの接続──104

どうせ接続するなら標準(８インチ)のフロッピーディスクの方がいい。Lkit-16に日立のＦＤＤ-101Ａを接続します。

スタッフ

責任編集	田尾陽一
編集スタッフ	片桐久仁彦
	加藤明弘
	長沢　寛
	森　浩孝
	後藤晶代
	渡辺典孝
	鈴木優一
レイアウト	井上吾朗
表紙デザイン	吉田　誠
表紙イラスト	客井禎之
カメラ	北川雅夫
本文イラスト	飯塚幸作
トレース	土井春美

ングの「べし・べからず」集というものです。

まず手初めに,「プログラミングは仕事としてやるべし」と書いてあり，趣味ではいけないんだそうです。次に「コンピュータにやたらと質問するべからず」とあります。皆さんも経験あるでしょう？　「こうやったら，どうなるんだろう？　え〜い面倒だ。１度マシンにかけてやれ」

つらいことながら，これはいけないんですって！　つまり，変な結果が出たら「自分のプログラムは正しいと思うべからず」そうなる前に，「机上デバッグ忘るべからず」なのだそうです。

プログラマー１人１人，プログラムの１つ１つの動きが，すべて会社の利益につながるものです。できるだけマシンを使う回数を減らし，効率よく仕事を仕上げるというのが，私達の目標です。学生時代のように，何事も経験と割り切ってアレコレ遊んでみることは許されません。マイコンのように独占することも許されていません。

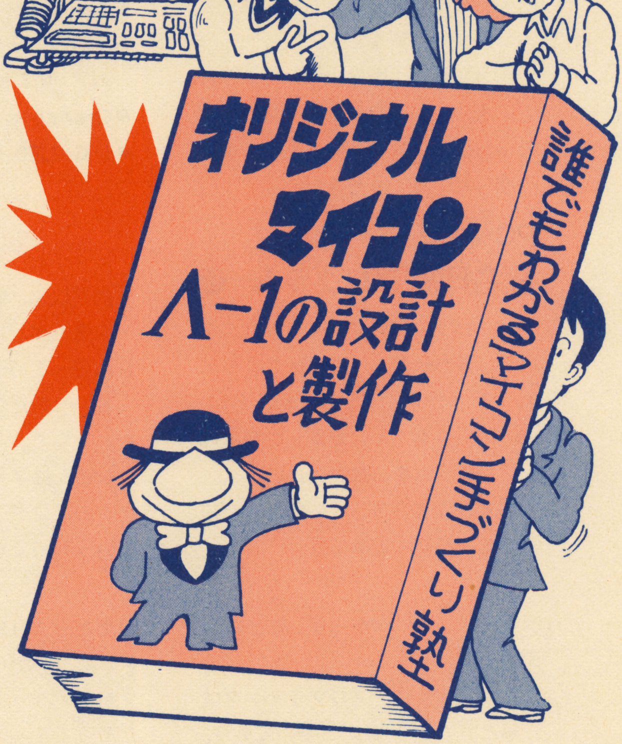
マイコンを趣味にしている読者の皆さん。あくまでもアマチュアのままでいてください。アマのプログラマーが高じてプロのプログラマーになろうとしても，遊びと実務の間には大きなギャップがあります。「プログラマーとなるよりは，アマグラマーとなれ」……私も，社会人となった興奮から，まだまだ醒めていないのかも知れませんね。

いよいよ最終回！

誰でもわかるマイコン手づくり塾

RAM68アセンブラをΛ-1にロードする

村岡周平

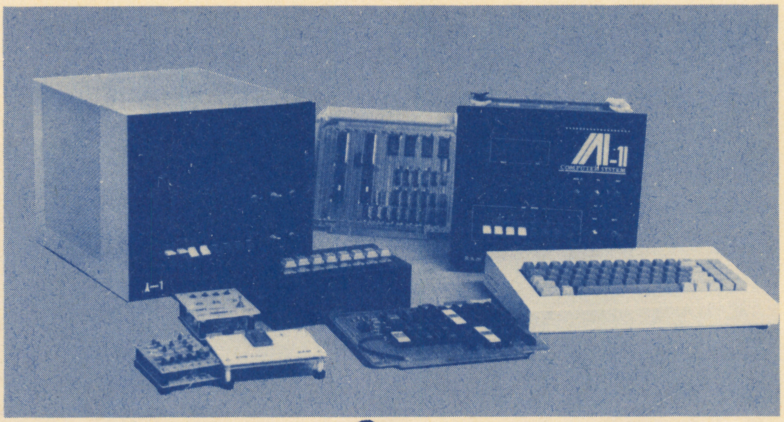


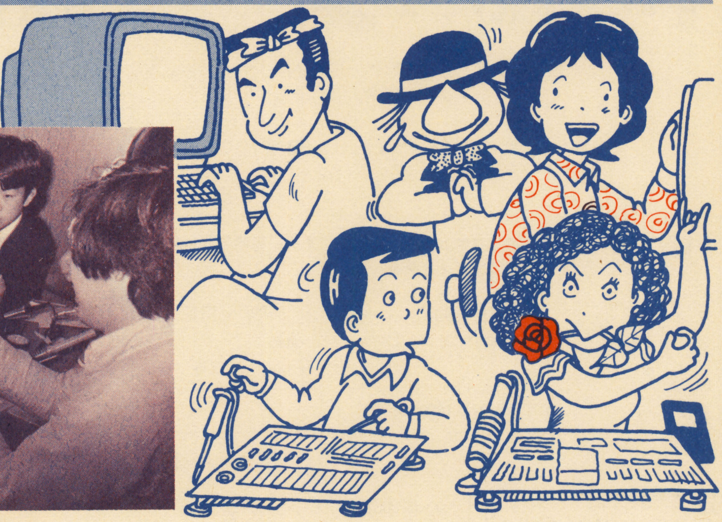
誰でもわかるマイコン手づくり塾
総目次

78年2月号●デジタル回路を勉強して電子サイコロをつくろう
78年3月号●ロジックチェッカーをつくろう
78年4月号●ゲート回路について勉強しよう
78年5月号●マイコンに接続する愉快なI/O機器
電子オルガンをつくろう
78年6月号●マイコン用電子オルガンをつくろう（ソフトウェア編）
78年7月号●マイコン用bugホイホイをつくろう
78年8月号●オリジナルマイコンΛ-1の設計と製作
（この号よりΛ-1の製作がはじまった）
78年9月号●Λ-1CPU部の製作
78年10月号●Λ-1メモリ部，PIA部の設計と製作
78年11月号●Λ-1DMAコントロール部の製作
78年12月号●Λ-1表示部，電源部，シャーシの設計と製作
79年1月号●Λ-1ハードウェアのチェック
79年2月号●Λ-1命令セットの解説とソフトウェアの基礎①
79年3月号●Λ-1命令セットの解説とソフトウェアの基礎②
79年4月号●Λ-1命令セットの解説とソフトウェアの基礎③
79年5月号●Λ-1用カラーTVディスプレイの設計と製作①
79年6月号●Λ-1用カラーTVディスプレイの製作
79年7月号●Λ-1をカラーTVにつなげて絵を描く
79年8月号●絵を動かすプログラムとPIAの使い方
79年9月号●これまでのまとめと今後の計画
79年10月号●Λ-1にASCIIキーボードを接続する
79年11月号●Λ-1用カラーディスプレイに関するQ&A総集編
79年12月号●Λ-1用カセットインタフェイスの製作①
80年1月号●Λ-1用カセットインタフェイスの製作②
80年2月号●Λ-1用モニタプログラムの設計と製作①
80年3月号●Λ-1用モニタプログラムの設計と製作②
80年4月号●Λ-1用モニタプログラムの設計と製作③
80年5月号●Λ-1用拡張ボードの設計と製作①
80年6月号●Λ-1用拡張ボードの設計と製作②
80年7月号●Λ-1用Tiny PILOTインタプリタの製作
80年8月号●2716用PROMライターの設計と製作
80年9月号●RAM68アセンブラをΛ-1にロードする

「誰でもわかるマイコン手づくり塾」が単行本に！

本誌連載中より，多くの読者から「是非単行本にして欲しい」という要望をいただいていた『誰でもわかるマイコン手づくり塾』ですが，それに応えるべく，連載第1回から今号までをまとめ，1冊の本になります。発売は10月か11月頃になる予定です。ご期待ください。





第1章 システム・ゼネレーション

今月で，この連載も一応，終わることになりましたので，最後にアセンブラをΛ-1上にロードすることにしましょう。アセンブラというのは周知のようにアセンブリ語（ニーモニック）で書かれたソースプログラムを機械語のプログラム（オブジェクトプログラム，またはロードモジュールとも呼ぶ）に変換するプログラムのことです。普通はエディタ（ソースプログラムを作成，編集するプログラム）とペアで使います。しかし，Λ-1にはまだソースプログラム用のI/Oがないので，今回はエディタの紹介はしません。ソースプログラム用のI/Oというのはソースプログラムを読みながら，ソースプログラムを編集出力するための機器で，紙テープリーダーとパンチャーの組み合わせなどのことです。

一応，現時点でのΛ-1の構成およびメモリマップは**図1，2**のようになっています。これは標準構成ですので，皆さんのΛ-1がこの構成と異なっている場合には，アセンブラプログラムの一部やプリンタコントロールルーチンの一部を修正する必要があります。このように，システム

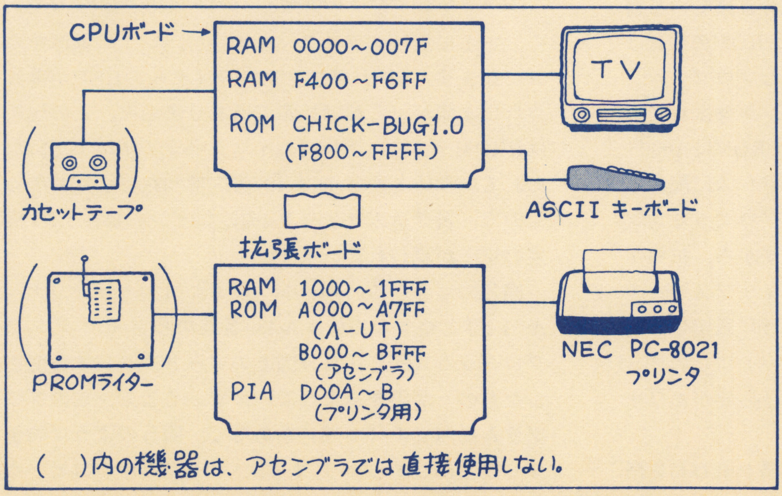


図1　アセンブラをロードするためのΛ-1標準構成

ユーティリティ名	使い方
2716 WRITER	先頭アドレスをキーインする。 ◦ERASE ERROR→未消去エラー ◦WRITE ERROR→書き込みエラー ◦WRITE COMPLETE→書き込み完了 ◦CONTINUE ? →[Y]をキーイン→継続 [N]をキーイン→メニューに戻る
COPY	コピー先先頭アドレスと終了アドレス，コピー先先頭アドレスをキーイン。 ◦ORIGIN ADDRESS→[~][N][N][N][/][N][N][N][N][CR] ◦TARGET ADDRESS→[N][N][N][N][CR] ◦CONTINUE ? →[Y]をキーイン→継続 [N]をキーイン→メニューに戻る
MP	プリンタ上にメモリダンプする。先頭アドレスと終了アドレスをキーインする。 ◦DUMP ADDRESS→[N][N][N][N][/][N][N][N][N][CR] ◦CONTINUE ? →[Y]をキーイン→継続 [N]をキーイン→メニューに戻る
MD	本文および図5参照

[>][G] [A][0][0][0] [CR]で下記のようなメニューがCRT上に表示されるので，[1]~[6]までのキーを押すこと。

```
*CHICK-BUG 1.0 *

> G
 START  ADDRESS (?): A000

* UTILITY MENU *
   KEYIN NUMBER
1 :2716 WRITER
2 :COPY MEMORY DATA
3 :MEMORY DUMP ON CRT
4 :MEMORY DUMP ON PRINTER
5 :RAM68 ASSEMBLER
6 :END
```

利用可能なサブルーチン

エントリー名	先頭アドレス	内　　容
PIAINP	A21D	プリンタ用にPIA（D00A~B）をイニシャライズし，プリンタに'DC1'コードを送る。 入出力パラメータ：なし AccA　：破壊
PR1C	A22F	プリンタに1文字転送する。 入出力パラメータ　AccA：文字コード AccA, AccB, X：破壊されない

図3　Λ-1 UTILITIESの内容

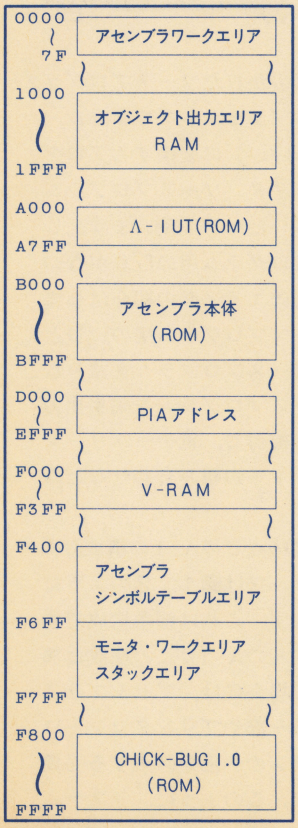


図2　アセンブラをロードするためのメモリマップ

の基本的なプログラムを使用する環境にあわせて変更することをシステム・ゼネレーションと呼びます。

★1の1　PROMにパッチをあてる★

PROMライターのパーツセット内に含まれている書き込み済のPROMの中には**図3**のようなプログラム，サブルーチンが含まれています。このPROMはA000~A7FFのアドレスに配置されるようにプログラミングされていますから，拡張ボード上のディップスイッチは**図4**のように設定し，同図内のソケットにこのPROMを差し込む必要があります。

書き込み済PROMを所定のソケットに差し込んだら，Λ-1にPROMライターを接続し，Λ-1の電源をオンにします。この状態でPROMライターのLEDが薄く点灯しますが，これは故障ではありません。この現象はPROMライター用PIAのイニシャライズがまだ行なわれていないことと，TL497の内部回路によりおこるもので，書き込みソケットの㉔，㉑ピンには+3.5V程度の電圧が現われています。

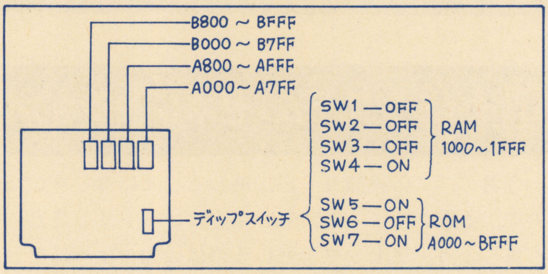


図4　拡張ボード上のROMエリアをA000~BFFFにする

図3のようにこのPROM（以下Λ-1ユーティリティ，Λ-1UTと略す）内にはA439番地からメモリダンププログラム（80年3月号図6のロードアドレスを変更したもの）が書き込まれています。そこで，このプログラムにパッチ（つぎ）をあてて，**図5**のように修正することにしましょう。まず，Λ-1UTの中のコピールーチンを起動させます。そしてA000からA7FFまでの

Λ-1 UT内に書きこまれているもの

64 Byte 表示後

[N]キーで　次の64 Byte 表示
[CR]キーで　プログラムの先頭に戻る

パッチをあてて変更した後

64 Byte 表示後

[N]キーで　次の 64 Byte 表示
[CR]キーで　プログラムの先頭に戻る
[E]キーで　MENUに戻る

図5　メモリダンププログラムの変更

1487	27
1488	B0
1489	81
148A	45
148B	26
148C	F1
148D	7E
148E	A2
148F	52

図6　メモリダンププログラム用パッチリスト

内容をそっくり，1000〜17FF番地のRAM上にコピーします（**写真1**参照)。[A][0][0][0][/][A][7][F][F][CR]とキーインし，次いで[1][0][0][0][CR]とキーインすればコピーが実行されます。CONTINUE ？（続けますか？）とΛ-1が聞いてきますので，[Y]または[N]をキーインします。今の場合は[N]です。

今度は，**図6**のパッチリストをMコマンドで1487番地よりキーインしてゆきます。キーインが終わったら，間違いのないことをメモリダンプで確かめてみて下さい。OKならば，PROM書き込み用プログラムをスタートさせます。LEDが消えますので消去ずみの

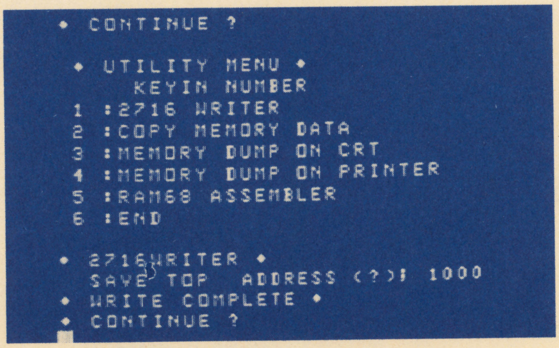


写真2　PROMライタープログラム

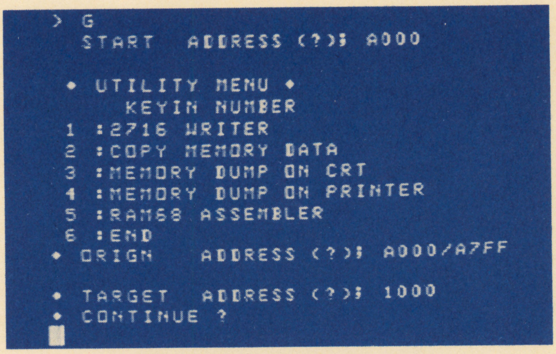


写真1　ROMからRAMへのコピー

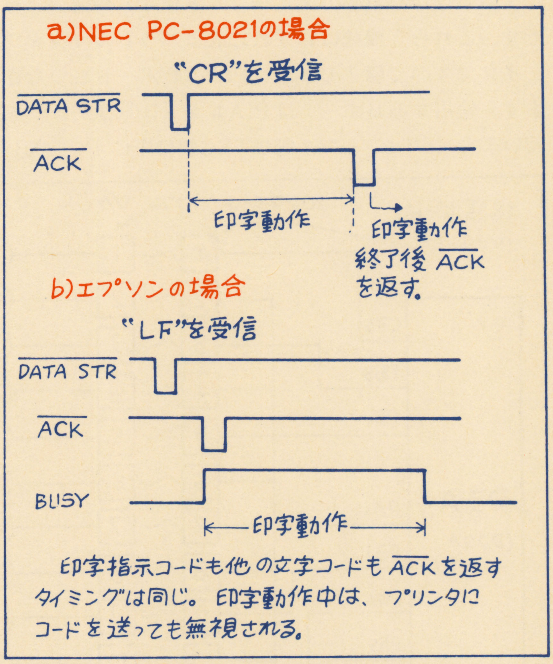


図8　プリンタの印字タイミング

PROMを書き込み用ソケットにセットし，[1][0][0][0][CR]とキーインして下さい。エラーがなければ2分半程で，リレーが働き，WRITE COMPLETEというメッセージが出ます。CONTINUE ？というメッセージには[Y]か[N]で答えます（**写真2**参照)。

新しいΛ- 1UTのPROMができましたから，早速，A000〜A7FFのPROMを入れかえてみて下さい。各ルーチンの先頭アドレスは図3とまったく同じです。

結局，まとめると，PROM内に書き込まれたプログラムを一度RAM上に移してMコマンドでパッチをあて，別のPROMに書き込み，後で入れかえることによって，PROM内のプログラムの修正を行なったわけです。この方法を使えば，モニタPROMの内容を修正して新しいモニタをつくることも可能です。

★1の2　プリンタを接続する★

アセンブラを動かしてアセンブルリストを出力させるためにはプリンタが必要です。今回，使用してみたのはNECのPC-8021です。NECのマークがついていますが中身は東京電気（TEC）製で，他にも，マークの部分だけラベルを貼りかえて２～３社から別のブランドで売られています。このTEC製品の他で，15万円前後のシリアルプリンタというと，沖電気の5200型，エプソンのTP-80の３機種ぐらいです。このうちTP-80は印字が片方向のみですので少々印字スピード（カタログ値ではなく実際のスループット値で）が遅いようです。これら３機種はいずれにせよパラレルインタフェイスですので**図７**のようにPIAのＢポートにつなぎます。使用するＢポートはPIA＃２（D00A～B）を使います。図７のプリンタ側はTEC製（NEC PC-8021）の場合ですので，他の機種を使用する場合には注意して下さい。

それからもう１つ注意すべき点があります。PC-8021は**図８**(a)のようなタイミングで動作しますので，プリンタから返される$\overline{\text{ACK}}$信号のみを見ていればよいのですが，プリンタによっては（TP-80）同図(b)のように$\overline{\text{BUSY}}$信号も見る必要のあるものがあります。$\overline{\text{BUSY}}$信号を見るためには入力ポートを１ヶ所増設する必要がありますので，そのかわりに印字指令信号の後，350～500ms程度のソフトウェアタイマーを入れておくことにします。またTP-80の印字指令コードは，[LF]のみですので，[CR]を[LF]に変換するルーチンもつくっておく必要があります。

Λ-1UT内のプリンタ１文字転送ルーチンは**図９**のようになっていますので，もしTP-80を使用する場合には，Ａ230番地に＄０Ｃという値をパッチして下さい。

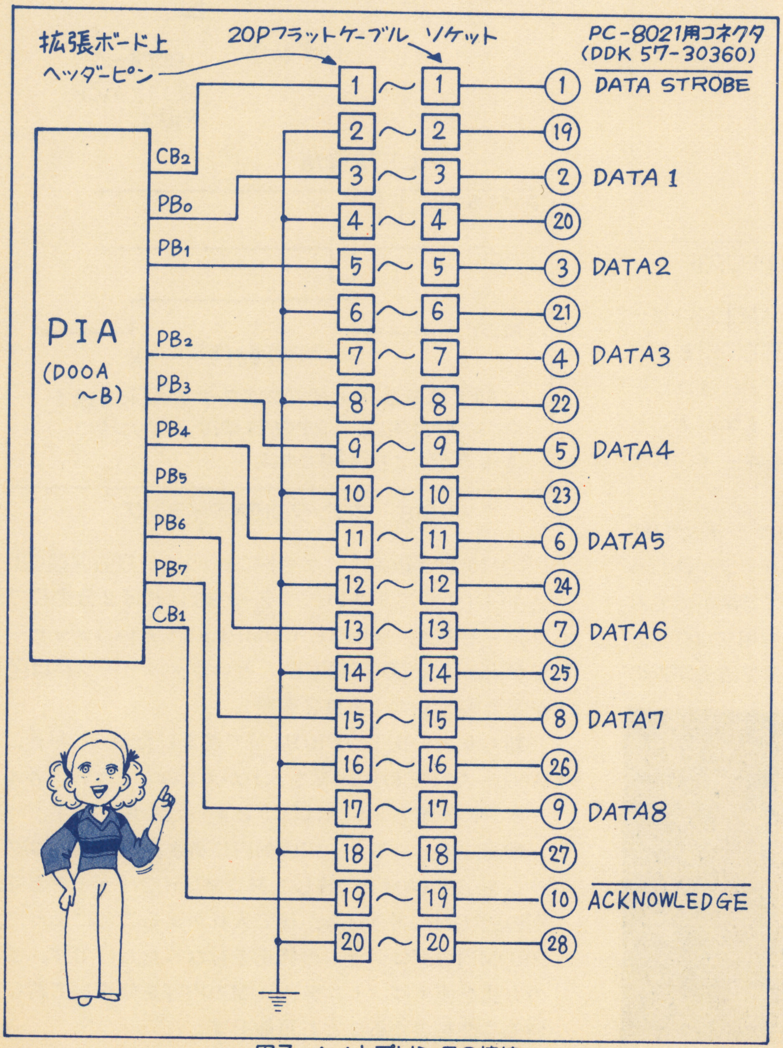


図7　Λ-1とプリンタの接続

プリンタの接続がうまくいったかどうかテストするためのプログラムは**図10**です。先頭から実行させると「＊CHICK-BUG 1.0 ＊」と印字するはずです。また，プリンタ上にメモリダンプ出力をさせてみる（図３参照）のも，プリンタテストの代用になります。

なお，PC-8021を使用する場合には，プリンタの内部ファンクションコントロールスイッチのNo.３はOFFにしておいて下さい。

第2章　アセンブラのPROMをつくる

アセンブラは，かつて本誌に連載された『RAM68』１パスアセンブラを少し変更したものです。オリジナルでは「ADX」などのMB8871特有のニーモニックは含んでいませんでしたが，今回のΛ-１用には追加してあります。また図２のようにシンボルテーブルエリア，オブジェクト出力エリアのデフォルト値なども変更してあります。また行番号が３組ありますが，これはラインエディタ用の行番号も含んでいるためです。

㊟ただし図11のダンプリストでは，行番号を１つしか出力しないようにパッチしてあります。

```
78.5      RAM68 R1.5

    0001 0000 0000           D00A   PPIA   EQU    $D00A
    0002 0000 0000           F760   XSV1   EQU    $F760
    0003 0000 0000                  *
    0004 0000 0000           A22F          ORG    $A22F
    0005 0000 0000                  *
    0006 0001 0000                  *
    0007 0002 0000           D00A   PDRBP  EQU    PPIA
    0008 0003 0000           D00B   PCRBP  EQU    PDRBP+1
    0009 0004 0000                  *
    0010 0005 0000                  * PRINT 1 CHARACTOR
    0011 0006 0000                  *
    0012 0007 0000 A22F 20 00.      PR1C   BRA    TEC
    0013 0008 0000 A231 B7 D00A     TEC    STA A  PDRBP
                   A230 00
    0014 0009 0000
    0015 0010 0000                  * ACK WAIT
    0016 0011 0000 A234 7D D00B            TST    PCRBP
    0017 0012 0000 A237 2A FB              BPL    TEC+3
    0018 0013 0000 A239 B6 D00A            LDA A  PDRBP
    0019 0014 0000 A23C 39                 RTS
    0020 0015 0000                  *
    0021 0016 0000 A23D 81 0D       EPSON  CMP A  #$0D
    0022 0017 0000 A23F 26 00.             BNE    EPSON1
    0023 0018 0000 A241 86 0A              LDA A  #$0A     ;'LF'
    0024 0019 0000 A243 8D EC       EPSON1 BSR    TEC
                   A240 02
    0025 0020 0000 A245 FF F760            STX    XSV1
    0026 0021 0000 A248 CE 4000            LDX    #$4000
    0027 0022 0000 A24B 09          DEX    DEX
    0028 0023 0000 A24C 26 FD              BNE    DEX
    0029 0024 0000 A24E FE F760            LDX    XSV1
    0030 0025 0000 A251 39                 RTS
    0031 0026 0000                  *
    0032 0027 0000                  *
    0033 0000 0000 A252                    END

PPIA    D00A      XSV1    F760      PDRBP  D00A      PCRBP  D00B
PR1C    A22F      TEC     A231      EPSON  A23D      EPSON1 A243
DEX     A24B

TOTAL ERROR 00

78.5      RAM68 R1.5
```

図9　Λ-1 UT内のプリンタ1文字転送ルーチン

```
* RAM68 ASSMBLER *

* RAM68 ASSMBLER *

    0001                  **********************
    0002                  * PRINTER TEST
    0003                  *********************
    0004            A21D  PIAINP EQU    $A21D
    0005            A22F  PR1C   EQU    $A22F
    0006                  *
    0007            1000         ORG    $1000
    0008                  *
    0009 1000 BD A21D            JSR    PIAINP
    0010 1003 CE FF10            LDX    #$FF10    ; *CHICK-BUG 1.0
    0011 1006 A6 00       LOOP   LDA A  0,X
    0012 1008 BD A22F            JSR    PR1C
    0013 100B 08                 INX
    0014 100C 8C FF22            CPX    #$FF22
    0015 100F 26 F5              BNE    LOOP
    0016 1011 20 FE              BRA    *
    0017 1013                    END

PIAINP A21D      PR1C   A22F      LOOP   1006

TOTAL ERROR 00
```

図10　プリンタテストプログラム

アセンブラ本体はB000～BFFFまでの4KBに入れますので，PROMを2ヶ作成する必要があります。

PROMの作成は，まず1000～1FFFのRAM上に**図11**のダンプリストを見ながらMコマンドでデータをストアしてゆきます。つまり図11内の B000 番地の内容を1000番地に……というようにストアしてゆけばよいのです。

ストアし終われば，1000～17FFまでを1ヶのPROMに，もう1ヶには1800～1FFFまでの内容を書き込みます。書き込みが終わったら，電源をオフにして，それぞれB000～，B800～のROMソケットに差し込みます。なお，電源をオフにする前に1000～の RAM の内容をカセットテープにセーブしておくとよいでしょう。

もし，CHICK-BUG以外のモニタの下でこのアセンブラを動かす場合や，シンボルテーブルエリア，オブジェクト出力エリアのデフォルト値（ORG命令を忘れた場合，自動的に設定されるORGアドレス）などを変更する場合には，**図12**のパッチリストを参考にして下さい。

★2の1　アセンブラを動かす★

さあ，それではアセンブラを動かしてみることにしましょう。プリンタなしでアセンブラを動かす人は**図13**のようにPIA＃2（D00A～B）のCB1とCB2を仮に配線してつないでおいて下さい。これを忘れるとアセンブラが動きません。

ＭＥＮＵで5を選ぶと，ＣＲＴ上，およびプリンタ上に「RAM68 ASSEMBLER」というメッセージが出力され，CRT画面には入力プロンプト（キーボードより入力してもよいことを示すための記号）として.（ピリオド）が表示されます（**写真3参照**)。後は，78年4～7月号のRAM68アセンブラの記事を参考にしながら，何かソースプログラムをキーインしてみて下さい。

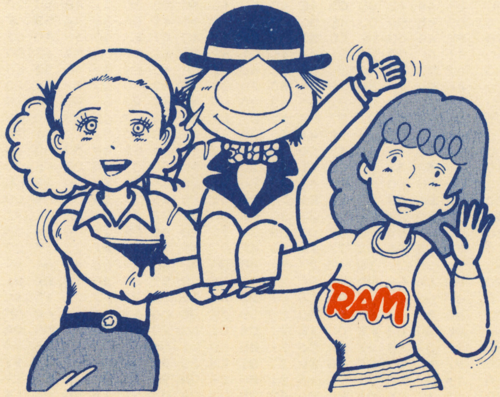


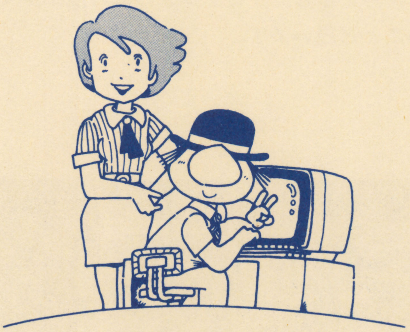
図11　アセンブラ本体ダンプリスト

```
B000  7E BD 69 36 96 06 27 0B 43 0B 26 0D 96 07 0B 2A
B010  08 20 05 96 07 0B 2B 01 0A 32 39 0A 7D 00 06 27
B020  01 0B 39 37 5F DF 10 9B 11 D9 10 D7 10 97 11 DE
B030  10 33 39 37 5F 48 59 48 59 20 EA 5D 27 18 0F 36
B040  9F 0C 9E 0E 34 32 A7 00 A1 00 0D 26 05 08 5A 26
B050  F4 0C 9E 0C 32 0E 39 DF 10 37 DE 0A A6 00 CE B0
B060  71 E6 00 27 07 08 11 26 F8 0C 20 01 0D 33 DE 10
B070  39 20 2B 2D 2C 3B 0D 00 00 DF 10 CE B0 75 BD B0
B080  AF 37 20 DD DF 10 CE B0 74 20 F3 36 86 20 A7 00
B090  08 5A 26 FA 32 39 36 4F 20 F4 DF 10 DE 0A A6 00
B0A0  08 DF 0A DE 10 39 DF 10 DE 0A A6 00 DE 10 39 DF
B0B0  10 DE 0A A6 00 81 20 26 03 08 20 F7 DF 0A DE 10
B0C0  39 36 DF 10 4F 0D 99 12 19 97 12 D1 13 2B 02 D7
B0D0  13 DE 10 32 39 37 16 44 44 44 44 8D 0D A7 00 08
B0E0  17 84 0F 8D 05 A7 00 08 33 39 81 09 2F 02 8B 07
B0F0  8B 30 39 86 0D BD A2 2F 01 01 01 01 01 39 C6 06
B100  CE 00 2A BD B0 8B CE 00 2A 5F D7 0C BD B0 AF 97
B110  18 8D 52 25 3A BD B0 57 24 14 8D 41 24 03 7C 00
B120  0C 5C BD B0 9A C1 06 2E EC A7 00 08 20 E7 7D 00
B130  0C 26 28 C1 01 26 22 09 A6 00 81 41 27 0B 81 42
B140  27 07 81 58 26 13 4F 20 02 80 40 97 18 20 0C 81
B150  2A 26 08 BD B0 9A 5C A7 00 0C 39 0D 39 81 30 2B
B160  FA 81 3A 2B F4 81 40 2B F2 81 5B 2A EE 20 EA 4F
B170  97 19 97 07 97 06 97 23 36 96 1B 26 34 BD B0 84
B180  DE 0A DF 36 24 76 81 23 26 06 BD B0 9A 7C 00 19
B190  BD B0 FE 25 17 96 2A 81 2A 26 06 DE 00 DF 08 20
B1A0  15 BD B3 44 24 10 32 8A 02 36 20 0A BD B2 05 24
B1B0  05 BD B2 9C 25 38 96 07 D6 06 7D 00 23 2B 06 9B
B1C0  09 D9 08 20 04 90 09 D2 08 97 07 D7 06 96 1B 26
B1D0  2B 5F BD B0 AF BD B0 57 25 14 81 2B 27 05 81 2D
B1E0  26 1A 53 D7 23 BD B0 9A 32 8A 01 36 20 A2 32 8A
B1F0  80 36 BD B0 84 24 05 BD B0 9A 20 F6 32 81 01 26
B200  01 4F 97 1C 39 7F 00 08 7F 00 09 BD B0 AF 81 24
B210  26 08 BD B0 9A CE B2 5F 20 09 36 8D 63 32 25 16
B220  CE B2 38 5F BD B0 57 24 0A BD B0 9A AD 00 24 F4
B230  5C 20 F1 5D 27 01 0D 39 37 8D 45 25 20 36 96 09
B240  D6 08 8D 39 97 09 D7 08 8D 31 9B 09 D9 08 97 09
B250  D7 08 32 5F 9B 09 D9 08 97 09 D7 08 0C 33 39 37
B260  8D 28 25 11 36 96 09 D6 08 8D 0C 97 09 D7 08 32
B270  9A 09 97 09 0C 33 39 48 59 48 59 48 59 48 59 39
B280  80 30 2B 16 81 09 2E 12 20 0E 8D F4 24 0A 80 07
B290  81 0A 2B 06 81 0F 2E 02 0C 39 0D 39 4F 97 09 97
B2A0  08 96 1B 26 11 BD B0 A6 81 27 26 25 BD B0 9A 7C
B2B0  00 1B 8D 29 24 16 8D 1B 96 14 26 06 96 15 81 04
B2C0  27 06 8D 19 24 06 8D 0B 8D 13 25 03 7F 00 1B 0C
B2D0  39 0D 39 96 09 97 08 BD B0 9A 97 09 39 BD B0 A6
B2E0  81 0D 27 10 81 27 26 0A BD B0 9A BD B0 A6 81 27
B2F0  26 02 0D 39 0C 39 DF 06 7F 00 1D 8D 6A 5D 27 11
B300  5A 27 12 5A 27 14 5A 27 13 7C 00 1F C6 24 7E B0
B310  C1 8D 24 20 0B C6 22 7E B0 C1 20 04 7C 00 1D 39
B320  DE 24 96 07 A7 07 96 06 A7 06 68 00 64 00 68 01
B330  64 01 68 02 64 02 39 CE 00 2A DF 0E DE 24 C6 06
B340  BD B0 3B 39 7F 00 08 7F 00 09 8D 1B 5D 27 05 5A
B350  27 0D 0D 39 8D E1 DE 24 68 00 0D 66 00 0D 39 DE
B360  24 EE 06 DF 08 0C 39 9F 0C 0F 9E 4C 9F 24 34 CE
B370  00 2A C6 06 DF 10 30 9C 46 27 22 DE 10 32 4D 27
B380  20 84 7F A1 00 26 0A 81 20 27 04 08 5A 26 E5 20
B390  13 9E 24 31 31 31 31 31 31 31 31 20 CF C6 FF 20
B3A0  11 5F 20 0E DE 24 C6 01 A6 00 2A 06 5C A6 01 2A
B3B0  01 5C 9E 0C 0E 39 00 07 18 20 24 27 29 29 29 2C
B3C0  2E 2E 32 32 35 38 3A 3A 3F 49 51 51 51 52 53 53
B3D0  53 42 41 20 1B 44 43 8F 89 44 44 8F 8B 44 58 89
B3E0  EC 4E 44 8F 84 53 4C E3 48 53 52 E3 47 43 43 10
B3F0  24 43 53 10 25 45 51 10 27 47 45 10 2C 47 54 10
B400  2E 48 49 10 22 49 54 8F 85 4C 45 10 2F 4C 53 10
B410  23 4C 54 10 2D 4D 49 10 2B 4E 45 10 26 50 4C 10
B420  2A 52 41 10 20 53 52 10 8D 56 43 10 28 56 53 10
B430  29 42 41 20 11 4C 43 20 0C 4C 49 20 0E 4C 52 E3
B440  4F 4C 56 20 0A 4D 50 8F 81 4F 4D E3 43 50 58 0F
B450  8C 41 41 20 19 45 43 E3 4A 45 53 20 34 45 58 20
B460  09 4F 52 8F 88 4E 44 00 00 51 55 00 01 43 42 00
B470  04 44 42 00 05 4E 43 E3 4C 4E 53 20 31 4E 58 20
B480  08 4D 50 03 4E 53 52 03 8D 44 41 8F 86 44 53 0F
B490  8E 44 58 0F CE 53 52 E3 44 45 47 E3 40 49 4D 01
B4A0  41 4F 50 20 01 49 4D 01 42 52 41 8F 8A 52 47 00
B4B0  02 53 48 A0 36 55 4C A0 32 4F 4C E3 49 4F 52 E3
B4C0  46 54 49 20 3B 54 53 20 39 4D 42 00 03 42 41 20
B4D0  10 42 43 8F 82 45 43 20 0D 45 49 20 0F 45 56 20
B4E0  0B 54 41 87 87 54 53 07 8F 54 58 07 CF 55 42 8F
B4F0  80 57 49 20 3F 41 42 20 16 41 50 20 06 42 41 20
B500  17 4D 4D 01 4B 50 41 20 07 53 54 E3 4D 53 58 20
B510  30 58 53 20 35 41 49 20 3E 49 4D 01 45 00 FF 00
B520  00 FF 00 FF 00 96 26 80 41 2B 2F 81 1A 2A 2B CE
B530  B3 B6 BD B0 23 E6 00 A6 01 10 16 27 1D 37 A6 00
B540  CE B3 D1 BD B0 33 33 A6 00 91 27 26 06 A6 01 91
B550  28 27 0B 08 08 08 08 5A 26 ED 86 FF 20 06 A6 03
B560  97 15 A6 02 97 14 39 4F 97 39 97 20 97 21 97 22
B570  96 14 27 1A 4C 27 11 BD B5 A8 4C 27 0B BD B1 6F
B580  BD B5 E2 BD B6 8F 24 1F 86 03 97 03 20 19 BD B1
B590  6F D6 19 27 05 C6 01 BD B0 C1 CE B7 F2 96 15 48
B5A0  BD B0 23 EE 00 AD 00 39 7E BD C0 35 36 DE 0A DF
B5B0  0E BD B0 FE D6 18 27 04 C1 03 2B 18 DE 0E DF 0A
B5C0  32 81 E3 27 09 C6 21 BD B0 C1 86 FF 20 02 86 03
B5D0  97 14 20 0D CA 40 32 81 E3 26 02 86 E0 D7 29 97
B5E0  14 39 C6 01 96 1C 81 80 26 0A 96 18 26 06 97 13
B5F0  97 1C C6 02 BD B6 4C 25 02 C6 02 96 14 7D 00 19
B600  26 1A 7D 00 1C 26 26 C1 02 27 22 BD B0 1B 29 1D
B610  81 03 27 19 85 04 27 15 C6 04 20 11 C1 02 26 05
B620  C6 16 BD B0 C1 C6 88 85 08 26 02 C6 08 85 20 26
B630  18 85 10 26 06 D7 16 94 16 20 0E C5 05 27 05 7D
B640  00 19 27 05 C6 16 BD B0 C1 97 16 39 37 BD B0 AF
B650  81 2C 26 0B BD B0 9A BD B0 FE 4D 96 18 27 01 0D
B660  33 39 01 03 40 30 31 02 02 40 20 20 04 02 40 10
B670  00 88 02 40 00 20 08 03 00 00 31 10 02 00 00 12
B680  20 01 00 00 00 A0 01 01 00 00 E0 01 10 00 00 CE
B690  B6 62 C6 09 A1 00 0C 27 0F 08 08 08 08 08 5A 26
B6A0  F3 C6 17 BD B0 C1 0D 39 A6 01 97 03 A6 02 D6 29
B6B0  C1 42 27 10 96 15 81 EC 26 0C 37 E6 03 27 02 84
B6C0  DF 33 20 02 9B 15 AB 03 97 20 96 1C 27 08 81 02
B6D0  27 50 C6 12 20 5B 96 16 85 10 27 10 96 07 D6 06
B6E0  90 01 D2 00 80 02 C2 00 97 07 D7 06 A6 04 84 F0
B6F0  27 1A 81 10 26 09 BD B0 03 28 11 C6 23 20 32 81
B700  20 26 09 BD B0 1B 28 04 C6 09 20 25 A6 01 81 01
B710  27 22 81 02 26 06 D6 07 D7 21 20 18 DE 06 DF 21
B720  20 12 A6 04 84 0F 26 04 C6 13 20 05 BD B8 52 20
B730  03 BD B0 C1 0C 39 DE 24 C6 08 7E B0 96 96 17 27
B740  07 8D F3 C6 02 BD B0 C1 7C 00 1F 39 96 17 26 05
B750  C6 03 7E B0 C1 96 1C 27 07 8D DB C6 04 7E B0 C1
B760  96 1D 26 07 DE 3E DF 24 BD B3 20 DE 06 DF 34 39
B770  96 1C 27 0C 7D 00 17 27 02 8D BB C6 05 7E B0 C1
B780  DE 06 DF 00 96 17 26 D8 39 96 1C 27 05 C6 06 7E
B790  B0 C1 DE 06 DF 02 39 D6 15 C1 04 26 1B 96 1C 27
B7A0  05 C6 07 BD B0 C1 BD B0 1B 28 05 C6 08 BD B0 C1
B7B0  96 07 97 20 86 01 20 23 DE 06 DF 20 96 1C 27 19
B7C0  81 02 26 10 DE 24 68 02 0D 66 02 DE 00 DF 32 BD
B7D0  B8 52 20 05 C6 07 BD B0 C1 86 02 97 03 7F 00 1A
B7E0  96 1B 26 0A BD B0 AF 81 2C 26 06 BD B0 9A 7C 00
B7F0  1A 39 B7 3D B7 4C B7 70 B7 89 B7 97 B7 97 80 FF
B800  36 09 E6 00 08 C1 8D 27 0D 37 C4 F0 C1 20 33 27
B810  05 5F EE 00 20 0C A6 00 26 05 CE 00 00 20 03 BD
B820  B0 23 32 39 5D 26 0F 96 33 D6 32 A7 01 E7 00 97
B830  07 D7 06 5F 20 1B 96 33 D6 32 90 31 D2 30 97 07
B840  D7 06 BD B0 03 28 06 C6 23 BD B0 C1 4F A7 00 C6
B850  01 39 7C 00 39 DE 24 A6 01 2B 0D 8A 80 A7 01 96
B860  33 D6 32 A7 07 E7 06 39 EE 06 DF 30 8D 92 26 FA
B870  DE 30 8D B0 7C 00 39 39 96 1D 27 2C DE 34 DF 32
B880  DE 3E DF 24 EE 06 DF 30 BD B8 00 DF 08 DE 30 08
B890  DF 30 09 BD B8 24 DF 30 8D 0F DE 08 26 E8 DE 34
B8A0  DF 06 BD B3 20 7F 00 1D 39 96 1E 85 02 26 31 37
B8B0  C6 1C DE 48 BD B0 8B 8D 3A 86 13 BD B9 58 96 30
B8C0  BD B9 55 96 31 BD B9 55 08 33 5D 26 05 96 06 BD
B8D0  B9 55 96 07 8D 7F C6 1C DE 48 BD BE 1A BD B0 F3
B8E0  7F 00 13 39 4F 5F 0D A9 01 19 A7 01 17 A9 00 19
B8F0  A7 00 39 DE 48 96 13 27 1A C6 45 E7 00 08 8D 55
B900  DF 56 DE 48 C6 03 BD BE 06 96 1E 84 FE 97 1E DE
B910  56 20 03 08 08 08 08 39 C6 22 DE 48 BD B0 8B 8D
B920  D2 96 38 26 08 96 04 8D 2C 96 05 8D 28 96 13 26
B930  06 96 1E 85 02 26 14 01 01 01 BD B9 5D 7D 00 38
B940  26 06 BD B9 C3 7C 00 38 BD B0 F3 96 13 27 02 97
B950  4A 7F 00 13 39 7E B0 D5 DE 48 7E B0 23 96 17 2B
B960  5A 96 14 26 0A D6 15 C1 01 27 44 C1 02 27 40 86
B970  09 8D E5 96 00 8D DE 96 01 8D DA 08 96 14 26 08
B980  D6 15 27 37 C1 03 27 27 96 20 8D C9 96 03 81 01
B990  27 13 C1 05 27 01 08 96 21 8D BA 96 03 81 02 27
B9A0  04 96 22 8D B0 96 39 27 12 86 2E A7 00 20 0C 86
B9B0  11 8D A5 96 06 8D 9E 96 07 8D 9A C6 18 DE 48 BD
B9C0  BE 1A 39 D6 4B DE 48 BD B0 8B DE 0A DF 08 DE 46
B9D0  DF 0A DE 48 5F 96 13 26 4D 96 17 2B 49 27 0A BD
B9E0  B0 9A A7 00 08 81 20 26 F6 CE 00 26 DF 0E 86 07
B9F0  BD B9 58 C6 03 BD B0 3B 96 29 A7 01 C6 0E DE 36
BA00  DF 0A 17 BD B9 58 BD B0 9A 81 0D 27 28 81 3B 27
BA10  06 A7 00 5C 08 20 EF 36 C1 16 2E 06 86 16 16 BD
BA20  B9 58 32 A7 00 08 5C BD B0 9A 81 0D 27 07 A7 00
BA30  08 D1 4B 2B F1 DE 08 DF 0A DE 48 BD BE 1A 39 96
BA40  38 26 33 96 1E 85 04 27 0A DE 62 DF 6C CE 00 62
BA50  BD B8 E4 86 08 BD B7 58 86 20 A7 00 08 96 60 BD
BA60  B0 D5 96 61 BD B0 D5 86 20 A7 00 08 96 62 BD B0
BA70  D5 96 63 BD B0 D5 39 96 17 2B 18 96 14 26 06 96
BA80  15 81 04 2B 0E D6 03 CE 00 20 DF 0E DE 00 BD B0
BA90  3B 25 01 39 C6 25 BD B0 C1 7C 00 1F 39 D6 4B DE
BAA0  46 BD B0 8B DE 46 D6 4B 96 1E 84 01 27 0D BD A3
BAB0  70 D7 5C CE 00 60 BD B8 E4 20 07 86 2E BD BD D3
BAC0  D7 5C DE 46 A6 00 81 3C 26 05 BD BA EB 20 CE BD
BAD0  BB 41 25 C9 DE 46 DF 0A DE 00 DF 3A DE 04 DF 3C
BAE0  96 12 97 40 CE 00 04 BD B8 E4 39 DE 3A DF 00 DE
BAF0  3C DF 04 DE 6C DF 62 96 40 97 12 96 39 27 2C 4A
BB00  26 05 BD B7 36 20 24 DE 24 EE 06 DF 30 4F 4C BD
BB10  B8 00 26 FA 37 DE 30 4A 27 07 DF 30 BD B8 00 20
BB20  F6 DE 30 6F 00 33 5D 26 02 6F 01 96 17 2F 0B 96
BB30  1D 26 07 DE 3E DF 24 BD B7 36 7F 00 41 7F 00 1D
BB40  39 37 C6 FE 81 25 26 08 7F 00 60 7F 00 61 20 39
BB50  C6 01 81 21 27 2F C6 04 81 26 27 29 53 81 3F 26
BB60  15 7F 00 62 7F 00 63 7F 00 6C 7F 00 6D 96 41 27
BB70  18 BD BB 90 20 13 C6 02 53 81 2B 27 0C 53 81 2D
BB80  27 03 0C 20 09 DA 1E 20 02 D4 1E D7 1E 0D 33 39
BB90  96 1E 85 04 27 0A 01 01 01 DE 48 D6 5E BD BE 1A
BBA0  39 96 41 27 06 BD BB 90 BD B8 78 86 01 97 41 DE
BBB0  00 DF 34 08 DF 32 39 7F 00 17 BD B0 A6 81 20 27
BBC0  28 81 0D 27 24 81 2A 27 22 81 3B 27 1E BD B0 FE
BBD0  24 07 C6 15 BD B0 C1 20 10 7C 00 17 DE 00 BD B2
BBE0  F6 96 1F 26 06 DE 24 DF 3E 0C 39 73 00 17 0D 39
BBF0  BD B0 79 24 21 BD B0 9A 97 26 BD B0 9A 97 27 BD
```

（次頁に続く）

図11(続き)

```
BC00   B0 9A 97 28 86 20 97 29 BD B5 25 5D 26 05 C6 20
BC10   BD B0 C1 0C 20 10 7D 00 17 26 05 73 00 17 20 05
BC20   C6 10 BD B0 C1 0D 39 14 2A 20 52 41 4D 36 38 20
BC30   41 53 53 4D 42 4C 45 52 20 2A 0D 0D CE BC 27 E6
BC40   00 08 BD BE 1A BD BE 06 BD B0 F3 01 01 01 39 BD
BC50   B0 F3 BD B0 F3 DE 4C 09 DF 0E C6 04 37 C6 10 DE
BC60   48 BD B0 8B 9F 0C 0F 9E 0E DE 48 C6 08 32 36 4D
BC70   27 46 2A 0D 86 55 A7 0C E7 11 C6 19 BD B0 C1 E6
BC80   11 30 9C 46 27 32 32 5A 26 F7 C6 06 DE 48 9E 0E
BC90   32 84 7F A7 00 08 5A 26 F7 32 33 9F 0E 9E 0C 0E
BCA0   08 BD B0 D5 17 BD B0 D5 DE 48 C6 10 BD BE 1A 33
BCB0   5A 26 A9 BD B0 F3 20 A2 9E 0C 33 0E 39 BD B0 F3
BCC0   BD B0 F3 C6 04 DE 48 BD B0 8B BD B8 F3 C6 04 DE
BCD0   48 BD BE 1A BD B0 F3 96 12 DE 48 BD B0 D5 C6 0C
BCE0   CE BC F4 BD BE 1A C6 02 DE 48 BD BE 1A BD B0 F3
BCF0   BD B0 F3 39 54 4F 54 41 4C 20 45 52 52 4F 52 20
BD00   C6 4B CE 00 00 BD B0 96 96 4F D6 4E 90 4B C2 00
BD10   80 1F C2 00 97 49 D7 48 90 4B C2 00 97 47 D7 46
BD20   CE 10 00 DF 00 DF 3A BD A2 1D BD F8 18 7F 00 60
BD30   7F 00 61 7F 00 62 7F 00 63 7F 00 6C 7F 00 6D 4F
BD40   DE 4C A7 00 08 9C 46 26 F9 39 4F 97 1A 97 1B 97
BD50   38 97 02 97 03 01 01 01 01 DE 46 DF 0E DE 48 D6
BD60   4B BD B0 3B D6 5C D7 5E 39 0F CE F4 00 DF 4C CE
BD70   F6 FF DF 4E 86 30 97 4B 9E 4E 0E 8D 83 BD BC 3C
BD80   8D C8 BD BA 9D BD BB A1 BD BB B7 25 08 BD BB F0
BD90   25 03 BD B5 67 BD B9 18 BD BA 77 96 01 D6 00 9B
BDA0   03 D9 02 97 01 D7 00 7D 00 1A 26 E6 7D 00 1F 27
BDB0   CF 8D 97 BD BB 90 BD BC 4F BD BC BD 7E A2 52 FF
BDC0   37 D6 15 C1 EC 33 26 03 96 14 39 96 14 2A 03 7E
BDD0   B5 AC 39 FF F7 60 36 BD F8 4D 7F F7 69 BD F8 DE
BDE0   BD F8 4D 81 08 26 0E BC F7 60 27 F1 09 5C A7 00
BDF0   7A F7 69 20 E8 A7 00 7C F7 69 08 81 0D 27 03 5A
BE00   26 DB 7E BE 2E 39 FF F7 60 36 37 A6 00 BD F8 4D
BE10   08 5A 26 F7 33 32 FE F7 60 39 FF F7 60 36 37 A6
BE20   00 BD A2 2F 08 5A 26 F7 33 32 FE F7 60 39 F6 F7
BE30   69 32 FE F7 60 39 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF 00 FF
```



アドレス	内　容	現在値	Λ-Ⅰ エリトリー名	アドレス	内　容	現在値	Λ-Ⅰ エリトリー名
B0F6 7	1文字プリンタ転送ルーチン先頭アドレス(H) 〃 (L)	A2 2F	PR1C	BDBD E	アセンブル終了後の戻り先アドレス (H) 〃 (L)	A2 52	MENU
BD21 2	オブジェクトエリア先頭番地(デフォルト) (H) 〃 (L)	10 00		BDD8 9	CRT 1文字表示ルーチン先頭アドレス (H) 〃 (L)	F8 4D	DISP1C
BD6B C	シンボルテーブルエリア先頭番地 (H) 〃 (L)	F4 00		BDDE DF	キーボード1文字入力ルーチン先頭アドレス(H) 〃 (L)	F8 DE	KBREAD
BD70 1	ユーザースタックポインタ (H) 〃 (L)	F6 FF		BDE1 E2	CRT1文字表示ルーチン先頭アドレス (H) 〃 (L)	F8 4D	DISP1C
BD28 9	システムイニシャライズルーチン先頭アドレス(H) 〃 (L)	A2 1D	PIAINP	BE0E 0F	CRT1文字表示ルーチン先頭アドレス (H) 〃 (L)	F8 4D	DISP1C
BD2B C	CRT画面クリア，ホームルーチン (H) 〃　先頭アドレス (L)	F8 18	CLRHME	BE22 3	1文字プリンタ転送ルーチン先頭アドレス (H) 〃 (L)	A2 2F	PR1C

図12　アセンブラ本体ユーザーパッチエリア

ただし，F400～以降はシンボルテーブルとして使用しますので，オブジェクトを出力しない（ORG　$F400などとキーインしない）ようにして下さい。**図14**にエラーメッセージ，**図15**にソースプログラム例，**図16**（次頁）にそのアセンブルリスト例を示しておきますので参照して下さい。

ブランチ命令のオフセット値の計算をしたり，オペコード表と首っぴきでハンドアセンブル(？)する必要がなくなりましたから，プログラム作成の能率がぐんと向上することと思います。

写真3　アセンブラを動かす

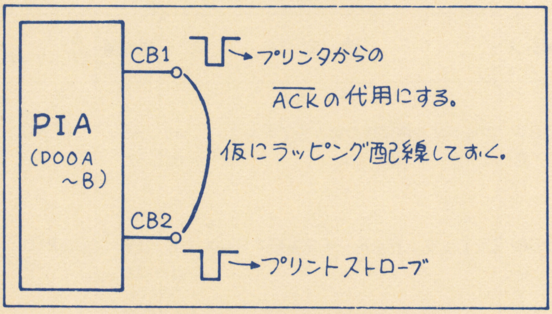


図13　プリンタなしで動かす場合

読者の皆さん，ありがとう

『RAM』78年２月創刊号より，足かけ２年半以上書き続けてきたこのマイコン手づくり塾も，今回で一応のピリオドを打たせていただきます。

最後までオリジナルマイコンA-1につきあっていただいた全国のマイコンファンの皆さん，本当にありがとうございました。この場をかりて，心からの謝意を

E01	擬似命令に＃付き	
E02	END 命令にラベル付き	
E03	EQU　〃　にラベルなし	
E04	EQU　〃　でオペランド未定義	
E05	ORG　〃　　〃	
E06	RMB　〃　　〃	
E07	FCB，FDBでオペランド未定義	
E08	FCB オーバーフロー	
E09	1バイト　イミーディエイト・モード又はインデックスでオーバーフロー	
E10	ラベルのみ，オペコードなし	
E11	使用せず	
E12	機械命令オペランド未定義	
E13	前方参照禁止エラー	
E14	入力が47文字以上あり	
E15	ラベルシンボル・エラー	
E16	エラー・アドレス・モード	
E17	オペランド・シンタックス・エラー	
E18	使用せず	
E19	未定義シンボル	
E20	オペコード・ニーモニック・エラー	
E21	ABなしエラー	
E22	ラベル２重定義エラー	
E23	ブランチ・オーバーフロー	
E24	シンボル・テーブルバンク	アセンブル中止
E25	メモリなしエリアへのアセンブル	アセンブル中止

エラー文の訂正および前文の取り消しは，第１カラムに⊠をキーインする（⊠CR）ことによって実施される。この操作によって前文を取り消した後，正しい文を入力すればよい。

図14　エラーメッセージと訂正の方法

	ラベル	オペコード	オペランド	コメント
1	*			
2	* ASSEMBLER TEST			
3	*			
4	∇RAMT	EQU	$F000	
5	∇RAMB	EQU	∇RAMT+$200	
6	*			
7		ORG	$1000	
8		LDX	#∇RAMT	
9		LDAA	#$86	
10	LOOP	STAA	0, X	
11		ADX	#2	
12		CPX	#∇RAMB	
13		BNE	LOOP	
14		BRA	*	
15	*			
16		END		
17				
18				
19				
20				

図15　ソースプログラム例

```
* RAM68 ASSMBLER *

    0001                        *
    0002                        * ASSEMBLER TEST
    0003                        *
    0004            F000        VRAMT   EQU     $F000
    0005            F200        VRAMB   EQU     VRAMT+$200
    0006                        *
    0007            1000                ORG     $1000
    0008 1000 CE    F000                LDX     #VRAMT
    0009 1003 86    86                  LDA A   #$86
    0010 1005 A7    00          LOOP    STA A   0,X
    0011 1007 EC    02                  ADX     #2
    0012 1009 8C    F200                CPX     #VRAMB
    0013 100C 26    F7                  BNE     LOOP
    0014 100E 20    FE                  BRA     *
    0015                        *
    0016 1010                           END

VRAMT  F000      VRAMB  F200      LOOP   1005

TOTAL ERROR 00
```

図16　図15のアセンブルリスト

下記の各パーツにつき，あっせんをいたしますので希望者は申しこんで下さい。

[1]アセンブラ書き込み済 PROM セット　￥8,300(〒共)
（図－11の内容を書き込んだ2716，２ケ１組）

[2]Λ-1 UT 書き込み済PROM　￥4,300(〒共)
（先月号のPROM ライターセットに含まれている書き込み済 PROM と同じものです）

[3]PIA（日立HD46821P）　１ヶ　￥1,800(〒共)

[4]RAM ユニバーサルボード　１枚　￥7,500(〒共)

[5]プリンタケーブルセット　１組　￥4,700(〒共)
- DDK　57－30360　――１ヶ
- 20p ソケット付フラットケーブル――１m
- 20p ラッピング用ヘッダーピン　――１ヶ

[6]ブランク PROM（MB8516）　１ヶ　￥3,700(〒共)

《申しこみ先》
RAM マイコン手づくり塾
〒104　東京都中央区八丁堀2-1-5　小林第２ビル３F
マイクロコミュニケーションズ内
TEL03-553-2690
郵便振替口座　東京2-58548

事務局からのお知らせ

表したいと思います。ご苦労さまでした。

(Shuhei Muraoka)

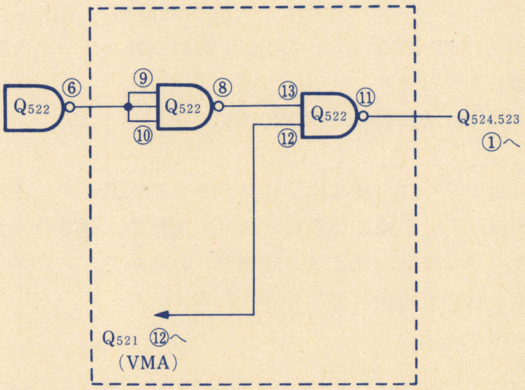
『ＲＡＭ』創刊以来，読者の皆さんに親しみやすい連載としてご好評をいただいて参りました「マイコン手づくり塾」は，今回で完結させていただきます。長い間，ご愛読と製作をありがとうございました。また，ある時には体の不調をうったえながらも，がんばって前人未踏の同時進行型マイコン手づくり記を完成させてくれた村岡周平塾長に，編集部一同の拍手を送りたいと思います。

なお，今後Λ-1製作におつき合いいただいた多くの読者の方の改造記やＢＡＳＩＣ等のソフトウェア記事を適宜掲載していきますので，ご希望，ご意見を編集部宛にお送り下さい。

◎訂正とお詫び

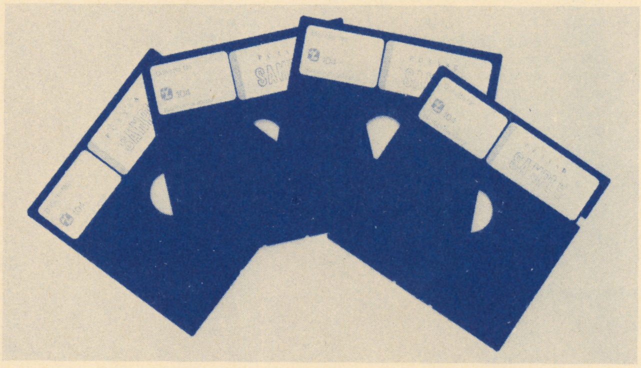
「マイコン手づくり塾」の以下の記事に誤りがありました。訂正してお詫びいたします。

- 80年１月号81ページ表２中の[9]Q_{112}⑬ピンは，Q_{112}⑫ピンの間違いです。配線をなおしておいてください。
- 80年５月号74ページ表２中[5]の４行目1μは0.1μの間違いです。
- 80年６月号83ページ表２中，[89]Q_{109}⑩ピンはQ_{109}④ピンの間違いです。おなじく表２中の[95]Q_7ピンはQ_7⑩ピンの間違いです。
- 80年６月号P.84表３中に[108]B 31が欠落しています。正しくは[108]……A 31，B 31，A 32……です。
- 80年６月号P.81図４に以下の点線内の回路を追加してください。



試走レポート

PC-8000 UCSD PASCAL™



日興通信株式会社
森　徹

1. はじめに

日興通信は本年２月に米国ソフテック・マイクロシステムズ社と日本では最初のライセンス契約を結び，《PC-8000 UCSD PASCAL™》を発表いたしました。

PC-8000 UCSD PASCAL™は，カリフォルニア大学サンディエゴ校のケン・ボウル教授らによって開発されたUCSD Pascalをベースに，PC-8001の機能をフルに活用するためカラーグラフィック機能，ライブラリー・ユーティリティ機能を追加・強化したNEC PC-8000シリーズ用の会話型高級コンパイラ言語システムです。

以下，その特徴を述べてまいりましょう。

まず第一に，構造的プログラミング言語であることから，データ構造が豊富であり，実数型，通常のスカラー型（整数，文字型，論理型）のほかに，プログラマー自身が定義する型も許されます。

たとえば，

```
TYPE SHAIN=RECORD NAME:ARRAY[1..20] OF CHAR;
                   AGE :INTEGER;
                   SEX :(DANSHI, JYOSHI);
             YAKUSHOKU:ARRAY[1..10] OF CHAR;
               SHOZOKU:ARRAY[1..10] OF CHAR;
            KINZOKUNEN:INTEGER;
        END;
VAR SH:SHAIN;
```

としておけば，社員というデータ型が定義され，

```
SH.AGE:=17;
ST.SEX:=MALE;
```

などと指定するだけで，容易にデータファイルからその社員を探し出すプログラムができるわけです。

上述のレコード型のほか，構造型データとして集合型（SET），ファイル型（FILE），また非構造型データとして特殊なスカラー型，部分範囲型，ポインタ型など他の言語に比して実に豊富なデータ構造をもちます。

その他数々の特徴がありますが，UCSD Pascal にはない機能としてカラーグラフィック機能を追加しました。その特徴は，

①ソースレベルでカラーグラフィックおよびカラードット機能が使用できる
②カナ文字を含むPC-8001キャラクタコードがすべて使用できるので，表示等が非常にわかりやすい
③表示モードは80桁×25行および40桁×20行の双方を，ソースレベルおよびエディタ時に使用できる
④ハードウェアにインタフェイスする命令，プログラムはすべてZ80アセンブラにより作成したので，実行速度はBASICに比べ一段と速くなった

などがあげられます。

また，UCSDではPascalの他に，ANSI-77レベルのサブセットを含むFORT-

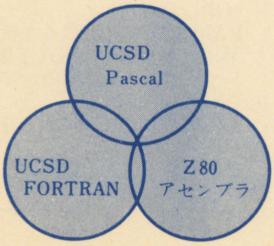


図1

RANコンパイラがシステムパックされたので，UCSD FORTRANシステムとして単独で，あるいはPascalコンパイラと合わせてUCSD SYSTEMとして拡張することができるようになりました（**図1**）。

2. PC-8000 UCSD PASCALの概略

PC-8000 UCSD PASCALの概略について簡単なサンプルプログラムを用いて，特にグラフィックス関係と，基本的なシーケンシャル・ファイルの読み込みについて紹介いたします。

サンプルプログラムはいくつかのPROCEDUREから成り立っておりますので，初めにそれぞれのPROCEDUREについて説明をします。

PROCEDURE SANKAKUは**図2**に示すような直角三角形を描くルーチンです。メインプログラム，あるいは他のPROCEDUREから受け渡される引数として，ANGLE，SIZE，X，Yがあります。まずTURNTO（ANGLE）でペンの向きを絶対角度（ANGLE度）に指定し，MOVE（SIZE）で長さSIZEの線分を描きます。つづいてTURN（90）で現在の向きから90度方向（反時計方向）に向きを変えMOVE（ISIZE）でSIZE＊2/3の長さの線分を描き，さらにMOVETO（X，Y）で現在の位置から絶対座標（X，Y）まで線を引き，直角三角形を１つ描きます。

PROCEDURE ANMONAITOはPROCEDURE SANKAKUを何回か利用したものでメインプログラムから出発点(X，Y)，進行方向およびSIZEが指定されてきますのでそれに従い直角三角形を描き，SIZEを１増すと同時にANGLEを15度加え，これを何回も繰り返しながら出発点（X，Y）を中心として次々に大きさと角度の違う三角形を描き，アンモナイトをディスプレイ上に表示します(**図3**)。

次のPROCEDURE DISKREADは，すでにディスク上に書かれているRAM.DATAを読み込み，ディスプレイ上にRAMという文字を出力するルーチンで，ディスク上のデータは‘A’～‘G’のいずれかのデータが連続して書かれており，データの最後は‘Z’で終っています。これらのデータをCASE F^ OF……ENDを用いて画面に出力するキャラクタを選択し，次々と表示します。このPROCEDUREの中で使用されているRESET（F，‘♯5：RAM.DATA’）はドライブ2（♯5：）に入っているRAM.DATAファイルをOPENする命令で，F^はバッファを表わし，GET(F)でデータを読み込みます。

以上のPROCEDUREのあとメインプログラムがはじまります。INITTURTLEで画面を初期化しDRAWBOX（−77，−44，77，38）で点(−77，−44)，点(77，38）を対角線とする四角形を紫色で描き（PC-8000 UCSD PASCALはグラフィックモードの原点が画面の中央に設定してある)，カーソルを指定します。

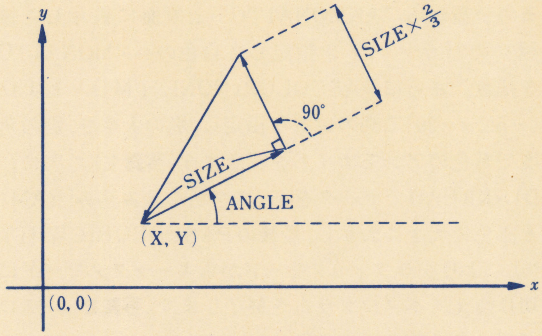


図2　PROCEDURE SANKAKU

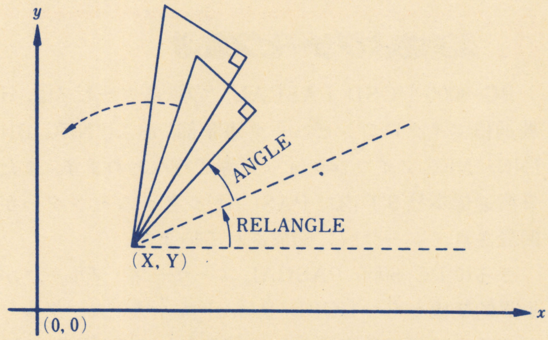


図3　PROCEDURE ANMONAITO

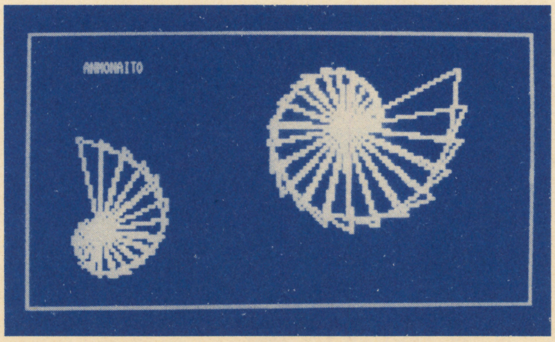


写真1

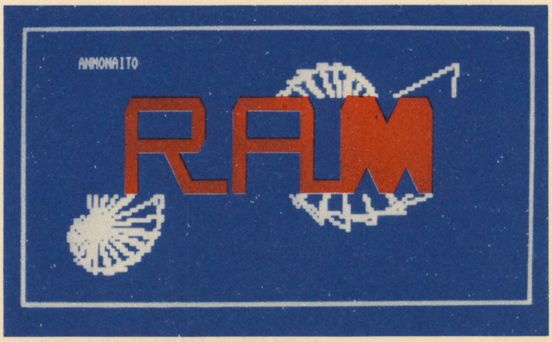


写真2

その位置から“ANMONAITO”と画面に表示した後，種々のパラメータを指定して白色のANMONAITOを描き，さらにPASCOLOR(NONE)；MOVETO(－55, －20)で別の位置を指定し，別の大きさ，別の角度で黄色のアンモナイトを描きます(**写真1**)。次に，DISKREADでデータをディスクから読み込み「RAM」と赤色で大きく表示し，最後のPASCOLOR(CWHITE)によりグラフィックモードからキャラクタモードに切り換えて本プログラムを終了します(**写真2**)。プログラム名の前の（＊$S＋＊）はスワッピングモードを設定するためのものです。

3. 販売およびサービス態勢

PC-8000 UCSD PASCAL™の販売･サービスは，日興通信マイクロコンピュータ事業部，およびNEC Bit INN，NECマイコンショップ等で行なわれます。また，日興通信本社5F内にPASCALシステムセンターが開設され，ユーザーに開放されています。

さらにPC-8000 PASCALユーザーズ・グループが，世界的規模をもつUCSD Pascalユーザーズ・グループの日本における支部として結成されます。《PC-8000 UCSD PASCAL™》のユーザーであれば自動的に会員として登録され，必要な情報案内が全会員に送付される予定です。

(Tooru Mori)

■販売価格

(1)PC-8000 UCSD PASCAL VerII.0　¥165,000(発売中)
(2)PC-8000 UCSD FORTRAN VerII.0　¥180,000（9月発売予定）
(3)PC-8000 UCSD SYSTEM VerII.0（PC-8000 UCSD PASCALとPC-8000 UCSD FORTRANをセットにしたもの）¥225,000（9月発売予定）
(4)PC-8000 POPS PASCAL（Pascal系ミニコンパイラ言語，Z80オブジェクトコード生成）¥36,000（9月発売予定）

■問い合わせ先

日興通信(株)マイクロコンピュータ事業部
〒105　東京都港区芝3-4-16（友和ビル）
☎03-451-2751（代表）

サンプルプログラム

```
(*$S+*)
PROGRAM RAM;
USES TURTLEGRAPHICS,CONSOLE;
VAR X,Y,RELANGLE,ANGLE,SIZE,I:INTEGER;

PROCEDURE SANKAKU(ANGLE,SIZE,X,Y:INTEGER);
VAR RSIZE:REAL;
    ISIZE:INTEGER;
BEGIN
  TURNTO(ANGLE);
  MOVE(SIZE);
  TURN(90);
  RSIZE:=SIZE*2/3;
  ISIZE:=ROUND(RSIZE);
  MOVE(ISIZE);
  MOVETO(X,Y)
END;

PROCEDURE ANMONAITO(RELANGLE,SIZE,X,Y:INTEGER);
BEGIN
  FOR ANGLE:=RELANGLE TO RELANGLE+360 DO
    BEGIN
      SANKAKU(ANGLE,SIZE,X,Y);
      ANGLE:=ANGLE+15;
      SIZE:=SIZE+1
    END;
END;

PROCEDURE DISKREAD;
VAR F:FILE OF CHAR;
    I:INTEGER;
BEGIN
  RESET(F,'#5:RAM.DATA');
  COLOR(RED);
  CURSOR(0,8);
  WHILE F^<>'Z' DO
  BEGIN
    CASE F^ OF
      'A':WRITE('◢');
      'B':WRITE('◣');
      'C':WRITE('◥');
      'D':WRITE('◤');
      'E':WRITE('■');
      'F':WRITE('|');
      'G':WRITE(' ')
    END;
  GET(F);
  END;
END;

BEGIN(*  MAIN  *)
  INITTURTLE;
  PASCOLOR(GVIOLET);
  DRAWBOX(-77,-44,77,38);
  CURSOR(10,5);
  PASCOLOR(CWHITE);
  WRITELN('ANMONAITO');
  PASCOLOR(NONE);
  MOVETO(18,10);
  PASCOLOR(GWHITE);
  ANMONAITO(0,10,18,10);
  PASCOLOR(NONE);
  MOVETO(-55,-20);
  PASCOLOR(GYELLOW);
  ANMONAITO(30,1,-55,-20);
  PASCOLOR(GBLACK);
  DRAWBOX(-77,-44,77,38);
  DISKREAD;
  PASCOLOR(GSKYBLUE);
  DRAWBOX(-77,-44,77,38);
  PASCOLOR(CWHITE);
END.
```

新刊発売中

プログラムを組む人のための
パーソナルコンピュータ

PC8001･N-BASICプログラミング教本

今話題の中心・最新鋭パーソナルコンピュータを自在に使いこなすための
テキスト、誰にもわかりやすいと大好評です。

産業能率短期大学
横山淳著
¥2300 〒¥200

廣済堂出版 〒105 東京都港区芝2－23－13 TEL 03-453-1201

RAM SUM PLAZA

ゲームプログラム
特集第2弾！

Shop
User
Maker を結ぶ，あなたがつくるコラムです！

ベーシックマスター L2

オズマ・ウォーズ

●本沢克（コロッサス・マイコンクラブ）

このゲームは，オズマ・ウォーズから発想を得て作ったものです。

敵のキャノンをこちらのミサイルでやっつけます。敵はパルスエネルギー弾でバンバン撃ってきますが，それに対しこちらは一発撃つと，次のミサイルがセットされるまでは撃てません。このすきを狙って敵が攻めてくるというしかけです。この時，アステロイド（星のようなもの）が助けになります。このアステロイドの使い方が，勝敗の鍵になります。

V-RAMの内容は図1のとおりです。

☆機械語の説明☆

できるだけわかりやすく書きましたので，フローチャートなしでもわかると思います。また，単純に構成してあるので，ビギナーにもわかると思います。そこでわかりにくいと思われるところだけ書いておきます。

①敵のミサイルはたくさん出るので，その画面上のアドレスを2バイトずつ整理して，＄1600番地から順にしまい込みます。何かものに当って消す時は，それ以下に入っているアドレスを2バイトずつ詰めていきます。

②＄F00C番地はモニタのミュージックサブル

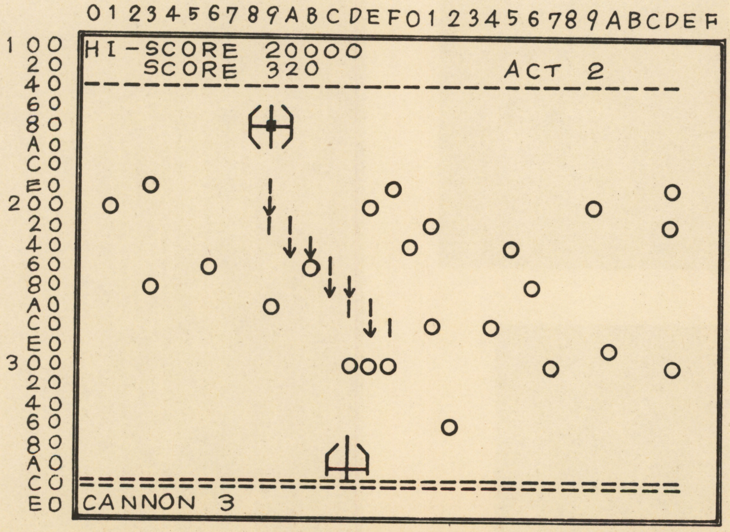


図1　V-RAMの内容

L	ハイスコア
LI	スコア
C	キャノンの数
V	消した面の数
I，X，Y	汎用変数

表1　変数の定義

	メインルーチン
10	：ハイスコアをクリア。
20～90	：初期設定。
100～140	：初期画面設定。
150～170	：入力（ゲームスタート）待ち。キャノンと敵キャノンを動かすルーチンをコール。
180～210	：画面をクリアして星をプリント。ゲームスタート。
230～240	：機械語の負けフラグ（＄111A）をスキャンしながらメインルーチンをコール。
260～350	：勝ち処理，爆発のルーチンコール。機械語の命令を書き換えて強さを変化。
360～500	：負け処理。C＝0でゲームオーバー。
	サブルーチン
510～600	：機械語ワークエリアの初期設定。データの読み方に注意。
620～660	：負けた時などの残りのミサイルを動かす。機械語のルーチンをコール。
670	：3行にわたって消すルーチン
680～690	：諸変数をプリント
700～740	：画面設定。720がないと，敵のミサイルがV-RAMを飛び出してアドレス空間を飛び回るので，省略しないでください。
750～790	：ランダムにアステロイドをプリント

表2　BASIC部の説明

ーチンで，インデックスレジスタにミュージックに必要なデータの入ったアドレスをセットして送り込んでやると，指示されたデータのとおり音を出し，ミュージックステートメントにあるデータ以外のデータが入っていると，そこでリターンしてきます。$1500番地の$00はそのためにつけてあります。

③味方のキャノンを動かすごとに乱数に＋１ずつ加算しているのは，なるたけ単一な数列にならないように，キーの押し方で数列が変わるようにするためです。

④各サブルーチンの仕様は，

$11A0	味方のキャノンを動かす
$1230	味方のキャノンのミサイルを動かす
$12A3	敵のキャノンを動かす
$1337	敵のキャノンのミサイルを発射する
$138F	敵のキャノンのミサイルを動かす
$1411	乱数を決定
$142F	星“0”を動かす

⑤サブルーチンの中に，STAR-MOVEというのがありますが，これは，ホシクズシゲームのプログラムを使いました。

⑥各サブルーチンの間には，３バイトだけNOPを入れておきました。拡張しやすくするためです。

☆BASIC☆

変数の説明を**表１**にあげておきます。会長（塩野誠）たちが，２回のミーティングにわたって作ったホシクズシゲームを参考に，サブルーチンを下の方にもっていく形をとりました。

各行番号ごとの説明は，**表２**に示したとおりです。

☆遊び方☆

BASICでRUNさせると，キーの押し方が出てきます。Aはミサイル発射，Jは左，Lは右に動きます。

３面消すと星の動きが速くなり，５面消すと敵が早く動くようになります。７面消すと敵のミサイルが２倍の速さになります。

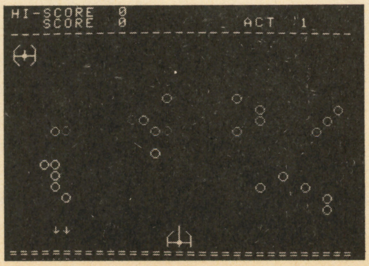
得点は一面ごとに，約百点ずつ高くなっていきます。

オズマ・ウォーズ・プログラムリスト

BASICプログラム

```
> LISTANNON  3
   10 LET L=0
   20 LET C=3:LET V=1:LET L1=0
   30 POKE $12AA,$A
   40 POKE $1396,$8
   50 POKE $1436,$14
   60 CLEAR
   70 GOSUB 680
   80 GOSUB 700
   90 GOSUB 510
  100 LET CURSOR=8,7:PRINT "OZU
MA COMBAT":PRINT :PRINT
  110 PRINT "        (J) ------ L
EFT":PRINT
  120 PRINT "        (L) ------ R
IGHT":PRINT
  130 PRINT "        (A) ------ M
ISSIL FIAR":PRINT :PRINT
  140 PRINT "       PUSH (Y) FOR
START"
  150 CALL $11A0
  160 CALL $12A3
  170 IF INKEY$<>"Y" THEN GOTO
150
  180 CLEAR
  190 GOSUB 510
  200 GOSUB 680
  210 GOSUB 700
  220 GOSUB 750
  230 CALL $1120
  240 IF PEEK($111A)=0 THEN GOT
O 230
  250 IF PEEK($111A)>1 THEN GOT
O 360
  260 CALL $1490
  270 LET L1=L1+100*V+INT(RND(1
00)):LET V=V+1
  280 IF V>2 THEN POKE $1436,$E
  290 IF V>4 THEN POKE $12AA,6
  300 IF V>6 THEN POKE $1396,4
  310 IF V>10 THEN LET V=1
  320 LET CURSOR=0,3
  330 GOSUB 670
  340 GOSUB 620
  350 IF PEEK($111A)=1 THEN GOT
O 180
  360 PRINT CHR$($E);
  370 MUSIC P0O2D⊦
  380 PRINT CHR$($F);
  390 LET C=C-1
  400 LET CURSOR=0,19
  410 GOSUB 620
  420 GOSUB 670
  430 GOSUB 680
  440 POKE $111A,0
  450 MUSIC P8R
  460 IF C>0 THEN GOTO 230
  470 LET CURSOR=11,21:PRINT "G
AME OVER"
  480 MUSIC P9R
  490 IF L<L1 THEN LET L=L1
  500 GOTO 20
  510 FOR I=$1100 TO $111B
  520 POKE I,$00
  550 FOR I=1 TO 9
  560 READ Y,X
  570 POKE $1100+Y,X
  580 NEXT I
  590 RETURN
  600 DATA $07,$03,$08,$70,$0A,
$01,$0F,$01,$10,$01
  610 DATA $11,$70,$14,$E0,$17,
$16,$18,$00
  620 FOR I=1 TO 200
  630 IF PEEK($111A)=1 THEN CAL
L $11A0
  640 CALL $138F
  650 NEXT I
  660 RETURN
  670 FOR I=1 TO 96:PRINT " ";:
NEXT I:RETURN
  680 LET CURSOR=9,0:PRINT L:LE
T CURSOR=9,1:PRINT L1
  690 LET CURSOR=25,1:PRINT V:L
ET CURSOR=8,23:PRINT C;:RETURN
  700 LET CURSOR=0,0:PRINT "HI-
SCORE":PRINT "   SCORE";TAB(21);
"ACT"
  710 LET CURSOR=0,2:PRINT "---
--------------------------------";
  720 LET CURSOR=0,22:PRINT "==
===============================";
  730 LET CURSOR=0,23:PRINT " C
ANNON";

BREAK

> LIST 730
  730 LET CURSOR=0,23:PRINT " C
ANNON";
  740 RETURN
  750 FOR I=1 TO 30
  760 LET CURSOR=RND(31),RND(12
)+7:PRINT CHR$($94);
  770 MUSIC P0D⊦
  780 NEXT I
  790 [illegible]
```

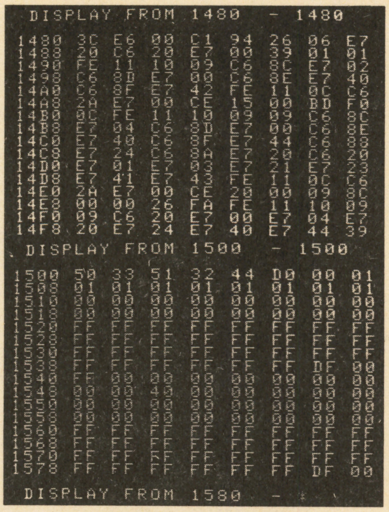
サンプルラン



ダンプリスト

```
 DISPLAY FROM 03E2  - 1100

1100 11 10 01 6E 00 00 06 03
1108 70 00 90 00 00 00 03 FF
1110 01 6D 00 00 E0 00 00 16
1118 00 00 00 00 64 B4 00 00
1120 BD 11 A0 BD 12 30 BD 12
1128 A3 BD 13 37 BD 13 8F BD
1130 14 11 BD 14 2F 39 01 01
1138 01 01 01 01 C6 E0 FF 11
1140 04 FB 11 05 25 03 7A 11
1148 04 F7 11 05 FE 11 04 39
1150 C6 20 FF 11 04 FB 11 05
1158 24 03 7C 11 04 F7 11 05
1160 FE 11 04 39 FF 11 00 EE
1168 00 FF 11 02 B6 11 03 81
1170 61 23 0E FE 11 00 B6 11
1178 02 A7 00 B6 11 03 4A A7
 DISPLAY FROM 1180  - 1180

1180 01 39 FF 11 00 EE 00 FF
1188 11 02 B6 11 03 81 7D 27
1190 0E FE 11 00 B6 11 02 A7
1198 00 B6 11 03 4C A7 01 39
11A0 7C 11 06 B6 11 06 81 08
11A8 23 20 7F 11 06 BD F0 0F
11B0 CE 11 07 81 4A 26 08 7C
11B8 11 1D BD 11 64 20 0A 81
11C0 4C 26 3D 7C 11 1D BD 11
11C8 82 FE 11 07 86 20 A7 1E
11D0 A7 22 A7 3E A7 42 FE 11
11D8 07 C6 8F E7 1F C6 86 E7
11E0 20 C6 8E E7 21 C6 8A E7
11E8 3F C6 87 E7 40 C6 88 E7
11F0 41 B6 11 0A 81 8F 22 04
11F8 C6 80 E7 40 4F 01 A1 A1

 DISPLAY FROM 1200  - 1200

1200 F6 11 0A C1 8F 22 07 5D
1208 27 03 7C 11 0A 39 81 41
1210 26 1A FE 11 07 BD 11 3C
1218 FF 11 0C 7F 11 0A 7F 11
1220 09 C6 21 E7 00 C6 80 E7
1228 60 70 11 1C 39 01 01 01
1230 7D 11 0A 26 1F 7C 11 09
1238 B6 11 09 81 04 26 15 7C
1240 11 1C FE 11 0C 7D 11 0B
1248 27 0B C6 20 E7 00 7C 11
1250 0A 7F 11 0B 39 E6 00 C1
1258 21 26 03 BD 11 3C E6 00
1260 C1 86 23 07 C1 8F 22 03
1268 7C 11 1A C1 20 27 14 C6
1270 2A E7 00 86 90 B7 11 09
1278 C6 20 E7 20 7C 11 0B FF

 DISPLAY FROM 1280  - 1280

1280 11 0C 39 7F 11 09 C6 21
1288 E7 00 C6 20 E7 20 FF 11
1290 0C B6 11 0C 81 01 26 05
1298 B6 11 0D 81 80 23 D0 39
12A0 01 01 01 7C 11 0E B6 11
12A8 0E 81 0A 26 65 B6 11 0A
12B0 81 90 27 18 4D 27 15 C6
12B8 01 B6 11 11 B1 11 08 22
12C0 03 50 20 03 26 01 5F F7
12C8 11 0F 20 12 B6 11 1D 81
12D0 E0 22 0B 70 11 0F 7D 11
12D8 0F 26 03 7C 11 0F 7F 11
12E0 0E CE 11 10 B6 11 0F 4D
12E8 27 11 81 01 26 05 BD 11
12F0 64 20 03 BD 11 82 27 03
12F8 70 11 0F FE 11 10 09 09

 DISPLAY FROM 1300  - 1300

1300 C6 20 E7 00 E7 02 E7 04
1308 E7 20 E7 24 E7 40 E7 42
1310 E7 44 FE 11 10 09 09 C6
1318 8F E7 01 C6 8E E7 03 C6
1320 8D E7 43 C6 8C E7 41 C6
1328 87 E7 22 C6 88 E7 23 C6
1330 8A E7 21 39 01 01 01 7C
1338 11 12 B6 11 14 B1 11 12
1340 27 10 B6 11 11 F6 11 08
1348 80 02 11 22 3E 8B 03 11
1350 23 39 7F 11 12 B6 11 17
1358 81 19 26 05 B6 11 18 81
1360 00 22 28 B6 11 16 81 0F
1368 22 21 FE 11 10 C6 60 BD
1370 11 52 FF 11 00 C6 7D E7
1378 00 FE 11 17 B6 11 00 A7
 DISPLAY FROM 1380  - 1380

1380 00 B6 11 01 A7 01 08 08
1388 FF 11 17 39 01 01 01 7C
1390 11 16 B6 11 16 81 08 26
1398 10 FE 11 17 09 09 FF 11
13A0 00 8C 15 FE 26 04 7F 11
13A8 16 39 4F EE 00 E6 00 C1
13B0 7D 26 02 86 6C C1 6C 26
13B8 02 86 7D 4D 27 21 E6 20
13C0 C1 20 26 1B A7 20 C6 20
13C8 E7 00 BD 11 50 FF 11 02
13D0 FE 11 00 B6 11 02 A7 00
13D8 B6 11 03 A7 01 20 BD C1
13E0 7F 23 0E C1 8F 22 0A 7C
13E8 11 1A 7C 11 1A C6 2A E7
13F0 20 C6 20 E7 00 FE 11 00
13F8 BC 11 17 27 07 A6 02 A7

 DISPLAY FROM 1400  - 1400

1400 00 08 20 F4 09 09 FF 11
1408 17 FE 11 00 20 8D 01 01
1410 01 7C 11 1B B6 11 1B 81
1418 20 26 10 7F 11 1B F6 11
1420 1D B6 11 1C 1B F7 11 1C
1428 B7 11 1D 39 01 01 01 7C
1430 11 19 B6 11 19 81 14 26
1438 16 7F 11 19 CE 03 5E E6
1440 00 F7 01 C0 C6 20 E7 00
1448 86 1E 8C 01 80 26 01 39
1450 4D 27 10 09 E6 00 C1 94
1458 26 06 E7 01 C6 20 E7 00
1460 4A 20 E7 8D 19 86 1E 4D
1468 27 10 E6 01 C1 94 26 06
1470 E7 00 C6 20 E7 01 08 4A
1478 20 ED 8D 02 20 CA BD 11
```

（次頁に続く）



●ワークエリア

```
1100                 ORG     $1100
1100 0000  X1        FDB     $00        INDEX STACK 1
1102 0000  X2        FDB     $00        INDEX STACK 2
1104 0000  HD        FDB     $00        ARITHMETIC INDEX STACK
1106 00    MS        FCB     $00        CANNON SPEED
1107 0370  MA        FDB     $0370      CANNON ADDRESS
1109 00    TS        FCB     $00        MISSILE SPEED
110A 01    TP        FCB     $01        MISSILE PREPARATION
110B 00    TB        FCB     $00        MISSILE BOMB FLAG
110C 0000  TA        FDB     $0000      MISSILE ADDRESS
110E 00    ES        FCB     $00        E-CANNON SPEED
110F 01    ED        FCB     $01        E-CANNON DIRECTION
1110 0170  EA        FDB     $0170      E-CANNON ADDRESS
1112 0000  BT        FDB     $00        E-MISSILE TIMING
1114 0000  BTD       FDB     $00        E-MISSILE TIMING CONTROL
1116 00    BS        FCB     $00        E-MISSILE SPEED
1117 1600  BAD       FDB     $1600      E-MISSILE ADDRESS-DIRECTION
1119 00    SS        FCB     $00        STAR SPEED
111A 00    W         FCB     $00        WIN OR NOT
111B 00    RT        FCB     $00        FIBONACCI COUNTER
111C 00    RND1      FCB     $00        FIBONACCI RANDOM 1
111D 00    RND2      FCB     $00        FIBONACCI RANDOM 2
```

●オズマ・ウォーズプログラム　機械語部分

```
1120                  ORG     $1120

1120 BD 11A0 MAIN     JSR     CANMOV
1123 BD 1230          JSR     MISMOV
1126 BD 12A3          JSR     ECANMV
1129 BD 1337          JSR     EMISF
112C BD 138F          JSR     EMISM
112F BD 1411          JSR     RNDM
1132 BD 142F          JSR     SMOV
1135 39               RTS

1136 01               NOP
1137 01               NOP
1138 01               NOP
1139 01               NOP
113A 01               NOP
113B 01               NOP

            *<SUBTRACT INDEX REG>
113C C6 E0   IX20S    LDA B   #$E0
113E FF 1104          STX     HD
1141 FB 1105          ADD B   HD+1
1144 25 03            BCS     RAXX1
1146 7A 1104          DEC     HD
1149 F7 1105 RAXX1    STA B   HD+1
114C FE 1104          LDX     HD
114F 39               RTS

            *<ADD INDEX REG>
1150 C6 20   IX20A    LDA B   #$20
1152 FF 1104 IXACCB   STX     HD
1155 FB 1105          ADD B   HD+1
1158 24 03            BCC     RAXX2
115A 7C 1104          INC     HD
115D F7 1105 RAXX2    STA B   HD+1
1160 FE 1104          LDX     HD
1163 39               RTS

            *<CANNON LEFT MOVE>
1164 FF 1100 LMOV     STX     X1
1167 EE 00            LDX     $00,X
1169 FF 1102          STX     X2
116C B6 1103          LDA A   X2+1
116F 81 61            CMP A   #$61
1171 23 0E            BLS     RAX1
1173 FE 1100          LDX     X1
1176 B6 1102          LDA A   X2
1179 A7 00            STA A   $00,X
117B B6 1103          LDA A   X2+1
117E 4A               DEC A
117F A7 01            STA A   $01,X
1181 39      RAX1     RTS

            *<CANNON RIGHT MOVE>
1182 FF 1100 RMOV     STX     X1
1185 EE 00            LDX     $00,X
1187 FF 1102          STX     X2
118A B6 1103          LDA A   X2+1
118D 81 7D            CMP A   #$7D
118F 27 0E            BEQ     RAX2
1191 FE 1100          LDX     X1
1194 B6 1102          LDA A   X2
1197 A7 00            STA A   $00,X
1199 B6 1103          LDA A   X2+1
119C 4C               INC A
119D A7 01            STA A   $01,X
119F 39      RAX2     RTS

            *<CANNON MOVE>
11A0 7C 1106 CANMOV   INC     MS
11A3 B6 1106          LDA A   MS
11A6 81 08            CMP A   #$08       SPEED
11A8 23 2C            BLS     PR2
11AA 7F 1106          CLR     MS
11AD BD F00F          JSR     KBIN       MONITOR/SCAN
11B0 CE 1107          LDX     #MA
11B3 81 4A            CMP A   #$4A       "J"?
11B5 26 08            BNE     P1
11B7 7C 111D          INC     RND2       RND CHANGE        手入力.
11BA BD 1164          JSR     LMOV
11BD 20 0A            BRA     PR1

11BF 81 4C   P1       CMP A   #$4C       "L"?
11C1 26 3D            BNE     MISF
11C3 7C 111D          INC     RND2       RND CHANGE
11C6 BD 1182          JSR     RMOV
11C9 FE 1107 PR1      LDX     MA
11CC 86 20            LDA A   #$20       空字
11CE A7 1E            STA A   $1E,X      消す
11D0 A7 22            STA A   $22,X      消す              まわりを消す.
11D2 A7 3E            STA A   $3E,X      消す
11D4 A7 42            STA A   $42,X      消す
11D6 FE 1107 PR2      LDX     MA
11D9 C6 8F            LDA B   #$8F       ◪マーク
11DB E7 1F            STA B   $1F,X      IX
11DD C6 86            LDA B   #$86       ▥マーク
11DF E7 20            STA B   $20,X      IX
11E1 C6 8E            LDA B   #$8E       ◩マーク
11E3 E7 21            STA B   $21,X      IX                キャノン
11E5 C6 8A            LDA B   #$8A       田マーク            プリント
11E7 E7 3F            STA B   $3F,X      IX
11E9 C6 87            LDA B   #$87       ⊞マーク
11EB E7 40            STA B   $40,X      IX
11ED C6 88            LDA B   #$88       田マーク
11EF E7 41            STA B   $41,X      IX
11F1 B6 110A          LDA A   TP
11F4 81 8F            CMP A   #$8F       PREPARE-1         キャノンの
11F6 22 04            BHI     P2                            マーク換え
11F8 C6 80            LDA B   #$80       田マーク           ⊞を田に
11FA E7 40            STA B   $40,X      IX                  換える.
11FC 4F      P2       CLR A

11FD 01               NOP
11FE 01               NOP
11FF 01               NOP

            *<MISSILE LAUNCHING>
1200 F6 110A MISF     LDA B   TP
1203 C1 8F            CMP B   #$8F
1205 22 07            BHI     P3         PREPARE-1
1207 5D               TST B
1208 27 03            BEQ     RA0
120A 7C 110A          INC     TP
120D 39      RA0      RTS

120E 81 41   P3       CMP A   #$41       "A"?
1210 26 1A            BNE     RA1
1212 FE 1107          LDX     MA                           ミサイル
1215 BD 113C          JSR     IX20S                          発射登録
1218 FF 110C          STX     TA
121B 7F 110A          CLR     TP
121E 7F 1109          CLR     TS
1221 C6 21            LDA B   #$21       ⊡マーク
1223 E7 00            STA B   $00,X      IX                キャノンの
1225 C6 80            LDA B   #$80       田マーク            マーク換え
1227 E7 60            STA B   $60,X      IX
1229 70 111C          NEG     RND1       RND CHANGE
122C 39      RA1      RTS

122D 01               NOP
122E 01               NOP
122F 01               NOP
```

（次頁に続く）

オズマ・ウォーズ プログラムリスト(続き)

```
                    *<MISSILE MOVE>
1230 7D 110A MISMOV TST     TP
1233 26 1F          BNE     RA2
1235 7C 1109        INC     TS
1238 B6 1109        LDA A   TS
123B 81 04          CMP A   #$04     SPEED
123D 26 15          BNE     RA2
123F 7C 111C        INC     RND1
1242 FE 110C        LDX     TA
1245 7D 110B        TST     TB
1248 27 0B          BEQ     P4                    }爆発後始末
124A C6 20          LDA B   #$20
124C E7 00          STA B   $00,X
124E 7C 110A        INC     TP
1251 7F 110B        CLR     TB
1254 39      RA2    RTS

1255 E6 00   P4     LDA B   $00,X    IX
1257 C1 21          CMP B   #$21     ⊡マーク
1259 26 03          BNE     P5
125B BD 113C        JSR     IX20S    IX減算
125E E6 00   P5     LDA B   $00,X    IX         }敵に当たったか
1260 C1 86          CMP B   #$86     86+1⊞マーク
1262 23 07          BLS     P6
1264 C1 8F          CMP B   #$8F     ◪マーク
1266 22 03          BHI     P6
1268 7C 111A        INC     W        WIN
126B C1 20   P6     CMP B   #$20     SPACE
126D 27 14          BEQ     P8
126F C6 2A   P7     LDA B   #$2A     ⊞マーク
1271 E7 00          STA B   $00,X    IX
1273 86 90          LDA A   #$90     TIMING
1275 B7 1109        STA A   TS                  }爆発する
1278 C6 20          LDA B   #$20     SPACE
127A E7 20          STA B   $20,X    IX
127C 7C 110B        INC     TB
127F FF 110C        STX     TA
1282 39             RTS

1283 7F 1109 P8     CLR     TS
1286 C6 21          LDA B   #$21     ⊡マーク
1288 E7 00          STA B   $00,X    IX
128A C6 20          LDA B   #$20     SPACE
128C E7 20          STA B   $20,X    IX
128E FF 110C        STX     TA                  }1マス進めて
1291 B6 110C        LDA A   TA                   限界チェック
1294 81 01          CMP A   #$01
1296 26 05          BNE     P9
1298 B6 110D        LDA A   TA+1
129B 81 80          CMP A   #$80
129D 23 D0   P9     BLS     P7
129F 39             RTS

12A0 01             NOP
12A1 01             NOP
12A2 01             NOP

                    *<ENEMY CANNON MOVE>
12A3 7C 110E ECANMV INC     ES
12A6 B6 110E        LDA A   ES
12A9 81 0A          CMP A   #$0A     SPEED
12AB 26 65          BNE     PR4
12AD B6 110A        LDA A   TP
12B0 81 90          CMP A   #$90     PREPARE-CONSTANT
12B2 27 18          BEQ     P12
12B4 4D             TST A                        }玉が出ているか
12B5 27 15          BEQ     P12
12B7 C6 01          LDA B   #$01
12B9 B6 1111        LDA A   EA+1
12BC B1 1108        CMP A   MA+1
12BF 22 03          BHI     P10
12C1 50             NEG B                        }そうでないなら
12C2 20 03          BRA     P11                   相手に近づく

12C4 26 01   P10    BNE     P11
12C6 5F             CLR B
12C7 F7 110F P11    STA B   ED
12CA 20 12          BRA     P13

12CC B6 111D P12    LDA A   RND2
12CF 81 E0          CMP A   #$E0
12D1 22 08          BHI     P13
12D3 70 110F        NEG     ED                   }乱数で
12D6 7D 110F        TST     ED                     方行決定
12D9 26 03          BNE     P13
12DB 7C 110F        INC     ED
12DE 7F 110E P13    CLR     ES
12E1 CE 1110        LDX     #EA
12E4 B6 110F        LDA A   ED
12E7 4D             TST A
12E8 27 11          BEQ     PR3                  }方向に従って
12EA 81 01          CMP A   #$01                   1マス動かす
12EC 26 05          BNE     P14
12EE BD 1164        JSR     LMOV
12F1 20 03          BRA     P15
12F3 BD 1182 P14    JSR     RMOV
12F6 27 03   P15    BEQ     PR3
12F8 70 110F        NEG     ED

12FB FE 1110 PR3    LDX     EA
12FE 09             DEX
12FF 09             DEX
1300 C6 20          LDA B   #$20     SPACE
1302 E7 00          STA B   $00,X    IX
1304 E7 02          STA B   $02,X    IX         }敵キャノンの
1306 E7 04          STA B   $04,X    IX          まわりを消す
1308 E7 20          STA B   $20,X    IX
130A E7 24          STA B   $24,X    IX
130C E7 40          STA B   $40,X    IX
130E E7 42          STA B   $42,X    IX
1310 E7 44          STA B   $44,X    IX
1312 FE 1110 PR4    LDX     EA
1315 09             DEX
1316 09             DEX
1317 C6 8F          LDA B   #$8F     ◪マーク
1319 E7 01          STA B   $01,X    IX
131B C6 8E          LDA B   #$8E     ◩マーク
131D E7 03          STA B   $03,X    IX
131F C6 8D          LDA B   #$8D     ◰マーク
1321 E7 43          STA B   $43,X    IX         }敵キャノン砲を
1323 C6 8C          LDA B   #$8C     ◳マーク     プリント
1325 E7 41          STA B   $41,X    IX
1327 C6 87          LDA B   #$87     ⊔マーク
1329 E7 22          STA B   $22,X    IX
132B C6 88          LDA B   #$88     ⊞マーク
132D E7 23          STA B   $23,X    IX
132F C6 8A          LDA B   #$8A     ⊞マーク
1331 E7 21          STA B   $21,X    IX
1333 39             RTS

1334 01             NOP
1335 01             NOP
1336 01             NOP

                    *<ENEMY CANNON-MISSILE FIRE>
1337 7C 1112 EMISF  INC     BT
133A B6 1114        LDA A   BTD
133D B1 1112        CMP A   BT
1340 27 10          BEQ     P16
1342 B6 1111        LDA A   EA+1
1345 F6 1108        LDA B   MA+1
1348 80 02          SUB A   #$02
134A 11             CBA                          }キャノンが
134B 22 3E          BHI     RA3                   下にいるか
134D 8B 03          ADD A   #$03
134F 11             CBA
1350 23 39          BLS     RA3
1352 7F 1112 P16    CLR     BT
1355 B6 1117        LDA A   BAD
1358 81 19          CMP A   #$19
135A 26 05          BNE     P17
135C B6 1118        LDA A   BAD+1                }RAMの
135F 81 00          CMP A   #$00                  アドレス限界
1361 22 28   P17    BHI     RA3                   チェック
1363 B6 1116        LDA A   BS
1366 81 0F          CMP A   #$0F     TIMING-1
1368 22 21          BHI     RA3
136A FE 1110        LDX     EA
136D C6 60          LDA B   #$60
136F BD 1152        JSR     IXACCB               }IXの計算と
1372 FF 1100        STX     X1                    玉のプリント
1375 C6 7D          LDA B   #$7D     ⊡マーク
1377 E7 00          STA B   $00,X
1379 FE 1117        LDX     BAD
137C B6 1100        LDA A   X1
137F A7 00          STA A   $00,X    IX
1381 B6 1101        LDA A   X1+1
1384 A7 01          STA A   $01,X    IX         }玉のアドレス
1386 08             INX                           登録
1387 08             INX
1388 FF 1117        STX     BAD
138B 39      RA3    RTS

138C 01             NOP
138D 01             NOP
138E 01             NOP

138F 7C 1116 EMISM  INC     BS
1392 B6 1116        LDA A   BS
1395 81 08          CMP A   #$08
1397 26 10          BNE     RA5
1399 FE 1117        LDX     BAD
139C 09      LOOP1  DEX
139D 09             DEX
139E FF 1100        STX     X1
13A1 8C 15FE        CPX     #$15FE
13A4 26 04          BNE     P18
13A6 7F 1116        CLR     BS
13A9 39      RA5    RTS
```

(次頁に続く)

```
13AA 4F         P18     CLR A
13AB EE 00              LDX     $00,X
13AD E6 00              LDA B   $00,X
13AF C1 7D              CMP B   #$7D      □マーク
13B1 26 02              BNE     P19
13B3 86 6C              LDA A   #$6C      □マーク        マーク換え
13B5 C1 6C      P19     CMP B   #$6C      □マーク
13B7 26 02              BNE     P20
13B9 86 7D              LDA A   #$7D
13BB 4D         P20     TST A             □マーク
13BC 27 21              BEQ     P21
13BE E6 20              LDA B   $20,X     IX
13C0 C1 20              CMP B   #$20      SPACE          消す
13C2 26 1B              BNE     P21
13C4 A7 20              STA A   $20,X     IX
13C6 C6 20              LDA B   #$20      SPACE
13C8 E7 00              STA B   $00,X     IX
13CA BD 1150            JSR     IX20A
13CD FF 1102            STX     X2                       1マス進めて
13D0 FE 1100            LDX     X1                       プリント
13D3 B6 1102            LDA A   X2
13D6 A7 00              STA A   $00,X     IX
13D8 B6 1103            LDA A   X2+1
13DB A7 01              STA A   $01,X     IX
13DD 20 BD              BRA     LOOP1                    次へ

13DF C1 7F      P21     CMP B   #$7F
13E1 23 0E              BLS     P22                      当りか?
13E3 C1 8F              CMP B   #$8F
13E5 22 0A              BHI     P22
13E7 7C 111A            INC     W
13EA 7C 111A            INC     W                        当り!
13ED C6 2A              LDA B   #$2A
13EF E7 20              STA B   $20,X
13F1 C6 20      P22     LDA B   #$20                     消す
13F3 E7 00              STA B   $00,X
13F5 FE 1100            LDX     X1
13F8 BC 1117    LOOP2   CPX     BAD
13FB 27 07              BEQ     P23
13FD A6 02              LDA A   $02,X
13FF A7 00              STA A   $00,X
1401 08                 INX                              玉を
1402 20 F4              BRA     LOOP2                    アドレスエリア
                                                         から削除
1404 09         P23     DEX
1405 09                 DEX
1406 FF 1117            STX     BAD
1409 FE 1100            LDX     X1
140C 20 8E              BRA     LOOP1

140E 01                 NOP
140F 01                 NOP
1410 01                 NOP

                *<FIBONACCI SEQUENCE RND>
1411 7C 111B    RNDM    INC     RT
1414 B6 111B            LDA A   RT        A(K+1)=A(K)+A(K-1)
1417 81 20              CMP A   #$20      (MOD 2^8)
1419 26 10              BNE     RA6
141B 7F 111B            CLR     RT
141E F6 111D            LDA B   RND2
1421 B6 111C            LDA A   RND1
1424 1B                 ABA                              乱数の
1425 F7 111C            STA B   RND1                     数列づくり
1428 B7 111D            STA A   RND2
142B 39         RA6     RTS

142C 01                 NOP
142D 01                 NOP
142E 01                 NOP

                *<STAR MOVE>
142F 7C 1119    SMOV    INC     SS
1432 B6 1119            LDA A   SS
1435 81 14              CMP A   #$14      SPEED
1437 26 16              BNE     RA7
1439 7F 1119            CLR     SS
143C CE 035E            LDX     #$35E     IM        V-RAM
143F E6 00              LDA B   $00,X     IX
1441 F7 01C0            STA B   $1C0      EX        V-RAM
1444 C6 20              LDA B   #$20      IM
1446 E7 00              STA B   $00,X     IX
1448 86 1E      LOOPX   LDA A   #$1E                V-RAM
144A 8C 0180    LOOP3   CPX     #$180
144D 26 01              BNE     P24
144F 39         RA7     RTS

1450 4D         P24     TST A
1451 27 10              BEQ     P26
1453 09                 DEX
1454 E6 00              LDA B   $00,X     IX             右に動かす
1456 C1 94              CMP B   #$94      □マーク
1458 26 06              BNE     P25
145A E7 01              STA B   $01,X
145C C6 20              LDA B   #$20
145E E7 00              STA B   $00,X
1460 4A         P25     DEC A
1461 20 E7              BRA     LOOP3
```

```
1463 8D 19      P26     BSR     UPST

1465 86 1E              LDA A   #$1E
1467 4D         LOOP4   TST A
1468 27 10              BEQ     P28
146A E6 01              LDA B   $01,X     IX
146C C1 94              CMP B   #$94      □マーク
146E 26 06              BNE     P27
1470 E7 00              STA B   $00,X                    左に動かす
1472 C6 20              LDA B   #$20
1474 E7 01              STA B   $01,X
1476 08         P27     INX
1477 4A                 DEC A
1478 20 ED              BRA     LOOP4

147A 8D 02      P28     BSR     UPST
147C 20 CA              BRA     LOOPX

147E BD 113C    UPST    JSR     IX20S
1481 E6 00              LDA B   $00,X     IX
1483 C1 94              CMP B   #$94      □マーク
1485 26 06              BNE     RA8                      下に下げる
1487 E7 20              STA B   $20,X     IX
1489 C6 20              LDA B   #$20      SPACE
148B E7 00              STA B   $00,X     IX
148D 39         RA8     RTS

148E 01                 NOP
148F 01                 NOP

                *<ENEMY CANON BOMB>
1490 FE 1110    BONB    LDX     EA
1493 09                 DEX
1494 C6 8C              LDA B   #$8C      □マーク
1496 E7 02              STA B   $02,X     IX
1498 C6 8D              LDA B   #$8D      □マーク
149A E7 00              STA B   $00,X     IX
149C C6 8E              LDA B   #$8E      □マーク
149E E7 40              STA B   $40,X     IX
14A0 C6 8F              LDA B   #$8F      □マーク
14A2 E7 42              STA B   $42,X     IX
14A4 FE 110C            LDX     TA
14A7 C6 2A              LDA B   #$2A      □マーク
14A9 E7 00              STA B   $00,X     IX
14AB CE 1500            LDX     #$1500
14AE BD F00C            JSR     MUSIC     MONITOR       サブルーチン
14B1 FE 1110            LDX     EA
14B4 09                 DEX
14B5 09                 DEX
14B6 C6 8C              LDA B   #$8C      □マーク
14B8 E7 04              STA B   $04,X     IX
14BA C6 8D              LDA B   #$8D      □マーク
14BC E7 00              STA B   $00,X     IX
14BE C6 8E              LDA B   #$8E      □マーク
14C0 E7 40              STA B   $40,X     IX
14C2 C6 8F              LDA B   #$8F      □マーク
14C4 E7 44              STA B   $44,X     IX
14C6 C6 88              LDA B   #$88      □マーク
14C8 E7 24              STA B   $24,X     IX
14CA C6 8A              LDA B   #$8A      □マーク
14CC E7 20              STA B   $20,X     IX
14CE C6 20              LDA B   #$20      SPACE
14D0 E7 01              STA B   $01,X     IX
14D2 E7 03              STA B   $03,X     IX
14D4 E7 21              STA B   $21,X     IX
14D6 E7 23              STA B   $23,X     IX
14D8 E7 41              STA B   $41,X     IX
14DA E7 43              STA B   $43,X     IX
14DC FE 110C            LDX     TA
14DF C6 2A              LDA B   #$2A
14E1 E7 00              STA B   $00,X
14E3 CE 2000            LDX     #$2000
14E6 09         P40     DEX
14E7 8C 0000            CPX     #$0000
14EA 26 FA              BNE     P40
14EC FE 1110            LDX     EA
14EF 09                 DEX
14F0 09                 DEX
14F1 C6 20              LDA B   #$20      SPACE
14F3 E7 00              STA B   $00,X     IX
14F5 E7 04              STA B   $04,X     IX
14F7 E7 20              STA B   $20,X     IX
14F9 E7 24              STA B   $24,X     IX
14FB E7 40              STA B   $40,X     IX
14FD E7 44              STA B   $44,X     IX
14FF 39                 RTS

1500 50                 FCB     $50       P
1501 33                 FCB     $33       0
1502 51                 FCB     $51       Q
1503 32                 FCB     $32       3
1504 44                 FCB     $44       D
1505 D0                 FCB     $D0       □          $D0
1506 00                 FCB     $00       END
1507 01                 FCB     $01

                        END
```

MZ-80K

ライフゲーム

●宮野卓（北海道伊達市）

☆はじめに☆

このプログラムは『RAM』78年8月号増刊『マイコン・ソフトウエアをつくる』を参考にしています。詳しくはそちらを見ていただくとして，ここでは生死の判定方法についてのみ簡単に説明します。

図1の中心に点が存在しているとします。その点に対応するライフゲームエリアのアドレスの内容に1を加え，周囲8カ所に2を加えます。すると，メモリの内容が5，7のときは生存，6のときは誕生です。これで存在するかどうかが判定できます。

☆特徴☆

MZ-80基本システムで80×50ドットの表示ができます。ただし，パターンは40×25ドットで書き込みます。図2を見てください。ビデオRAM上に書き込んだパターンは，ライフゲームエリアの中心部分となります。80×50ドットの表示の仕方は，図3の通りですのでビデオRAMが40×25と構成されていても80×50の表示ができるのです。

☆使い方☆

まずはプログラムを2000番地から書き込んでください。あとは2000番地からスタートさせます。すると，けたたましい音と共にカーソルが表示されるので，図4の通りキーを操作してください。パターンが書けたならば，「CR」キーでゲームが始まります。

「SPACE」キーは中断するときに使います。再開するには「CR」キーを押します。新しいパターンを書き込むときは，「SPACE」キーで中断し，「円」キーを押します。なお，キーの操作は慣れないと使いにくいと思います。

また中断するためのキーは，約0.7秒に1度（理由は……プログラムをよくみて考えてください）しかスキャンしないので，気長に押し続けなければなりません。

☆プログラムの説明☆

2000～203E
画面にパターンを書き込む。

203F～2071
画面のパターン（40×25）を80×50に変換し表示する。

2072～2089
音を出す。
キーの指令を受け実行する。

208A～20DB（図5）
画面の状態を判定し，ライフゲームエリアに書き込む。

20DC～20F7
ライフゲームエリアにおいて存在=01，存在しない=00と変換する。

20F8～2040（図5）
画面に状態を表示する。

3000～40FF
ライフゲームエリア

サブルーチン

2141～214C
ライフゲームエリアのクリア。

214D～2174
40×25を80×50に変換するときの一部。

2175～21A8
IXレジスタで与えられたライフゲームエリアのアドレスをもとに図1を実行する。

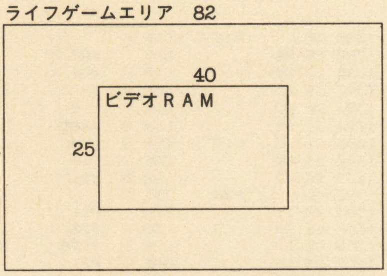
☆おわりに☆

このプログラムでは，人口および，世代の表示を行なっていないので，改良してみてください。

また，1世代を表示するために，約0.7秒かかります。

+2	+2	+2
+2	+1	+2
+2	+2	+2

図1



ライフゲームエリアが82×52となっているが，実際に表示される部分は80×50。
図2

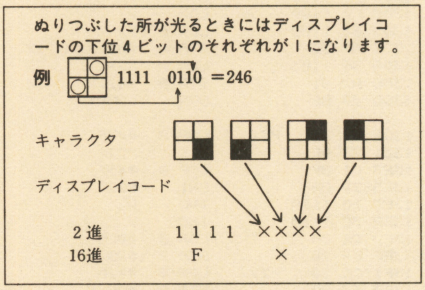


図5

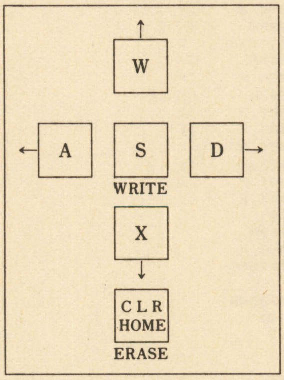


図4

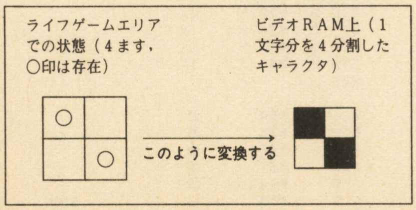


図3

ライフゲーム・プログラムリスト

```
2000  3E16      LD    A,16       } 画面クリア
2002  CD1200    CALL  0012       }
2005  211BD2    LD    HL,D21B
2008  46        LD    B,(HL)
2009  365A      LD    (HL),5A
200B  CD3E00    CALL  003E       } 音をだす
200E  CD3E00    CALL  003E       }
2011  70        LD    (HL),B
2012  CD1B00    CALL  001B
2015  FE41      CP    41         「A」キー
2017  2001      JR    NZ,+03
2019  2B        DEC   HL
201A  FE44      CP    44         「D」キー
201C  2001      JR    NZ,+03
201E  23        INC   HL
201F  FE57      CP    57         「W」キー
2021  2004      JR    NZ,+06
2023  11D8FF    LD    DE,FFD8
2026  19        ADD   HL,DE
2027  FE58      CP    58         「X」キー
2029  2004      JR    NZ,+06
202B  112800    LD    DE,0028
202E  19        ADD   HL,DE
202F  FE53      CP    53         「S」キー
2031  2002      JR    NZ,+04
2033  3647      LD    (HL),47
2035  FE15      CP    15         「CLR・HOME」キー
2037  2002      JR    NZ,+04
2039  3600      LD    (HL),00
203B  FE66      CP    66         「CR」キー
203D  20C9      JR    NZ,-35

203F  CD4121    CALL  2141
2042  210030    LD    HL,3000
2045  DD2100D0  LD    IX,D000
2049  0614      LD    B,14
204B  CD4D21    CALL  214D
204E  23        INC   HL
204F  DD23      INC   IX
2051  DD23      INC   IX
2053  10F6      DJNZ  -08
2055  111400    LD    DE,0014
2058  19        ADD   HL,DE
```

（次頁に続く）

```
2059  DD19        ADD   IX,DE
205B  DD19        ADD   IX,DE
205D  7C          LD    A,H
205E  FE32        CP    32
2060  20E7        JR    NZ,-17
2062  3E16        LD    A,16        } 画面クリア
2064  CD1200      CALL  0012
2067  01F401      LD    BC,01F4     } 80×50に変換した
206A  11FAD0      LD    DE,D0FA       ものを画面に表示
206D  210030      LD    HL,3000
2070  EDB0        LDIR
2072  CD3E00      CALL  003E
2075  CD1B00      CALL  001B
2078  FE20        CP    20          「SPACE」キー
207A  200E        JR    NZ,+10
207C  CD1B00      CALL  001B
207F  FE66        CP    66          「CR」キー
2081  2807        JR    Z ,+09
2083  FE7C        CP    7C          「円」キー
2085  20F5        JR    NZ,-09
2087  C30020      JP    2000

208A  CD4121      CALL  2141
208D  2100D0      LD    HL,D000
2090  31FF41      LD    SP,41FF
2093  DD215330    LD    IX,3053
2097  0628        LD    B,28
2099  7E          LD    A,(HL)
209A  CB47        BIT   0,A
209C  C47521      CALL  NZ,2175
209F  CB4F        BIT   1,A
20A1  DDE5        PUSH  IX
20A3  DD23        INC   IX
20A5  C47521      CALL  NZ,2175
20A8  DDE1        POP   IX
20AA  CB57        BIT   2,A
20AC  DDE5        PUSH  IX
20AE  115200      LD    DE,0052
20B1  DD19        ADD   IX,DE
20B3  C47521      CALL  NZ,2175
20B6  DDE1        POP   IX
20B8  CB5F        BIT   3,A
20BA  DDE5        PUSH  IX
20BC  115300      LD    DE,0053
20BF  DD19        ADD   IX,DE
20C1  C47521      CALL  NZ,2175
20C4  DDE1        POP   IX
20C6  23          INC   HL
20C7  DD23        INC   IX
20C9  DD23        INC   IX
20CB  10CC        DJNZ  -32
20CD  115400      LD    DE,0054
20D0  DD19        ADD   IX,DE
20D2  7C          LD    A,H
20D3  FED3        CP    D3
20D5  20C0        JR    NZ,-3E
20D7  7D          LD    A,L
20D8  FEE8        CP    E8
20DA  20BB        JR    NZ,-43
20DC  210030      LD    HL,3000
20DF  1600        LD    D,00
20E1  7E          LD    A,(HL)
20E2  FE05        CP    05
20E4  2001        JR    NZ,+03
20E6  14          INC   D
20E7  FE06        CP    06
20E9  2001        JR    NZ,+03
20EB  14          INC   D
20EC  FE07        CP    07
20EE  2001        JR    NZ,+03
20F0  14          INC   D
20F1  72          LD    (HL),D
20F2  7C          LD    A,H
20F3  23          INC   HL
20F4  FE41        CP    41
20F6  20E7        JR    NZ,-17

20F8  2100D0      LD    HL,D000
20FB  DD215330    LD    IX,3053
20FF  0628        LD    B,28
2101  16F0        LD    D,F0
2103  DD7E00      LD    A,(IX+00)
2106  FE01        CP    01
2108  2002        JR    NZ,+04
210A  CBC2        SET   0,D
210C  DD7E01      LD    A,(IX+01)
210F  FE01        CP    01
2111  2002        JR    NZ,+04
2113  CBCA        SET   1,D
2115  DD7E52      LD    A,(IX+52)
2118  FE01        CP    01
211A  2002        JR    NZ,+04
211C  CBD2        SET   2,D
211E  DD7E53      LD    A,(IX+53)
2121  FE01        CP    01
2123  2002        JR    NZ,+04
2125  CBDA        SET   3,D
2127  72          LD    (HL),D
2128  23          INC   HL
2129  DD23        INC   IX
212B  DD23        INC   IX
212D  10D2        DJNZ  -2C
212F  115400      LD    DE,0054
2132  DD19        ADD   IX,DE
2134  7C          LD    A,H
2135  FED3        CP    D3
2137  20C6        JR    NZ,-38
2139  7D          LD    A,L
213A  FEE8        CP    E8
213C  20C1        JR    NZ,-3D
213E  C37220      JP    2072
2141  210030      LD    HL,3000     ライフゲームエリアを
2144  3600        LD    (HL),00     クリア
2146  23          INC   HL
2147  7C          LD    A,H
2148  FE41        CP    41
214A  20F8        JR    NZ,-06
214C  C9          RET

214D  16F0        LD    D,F0
214F  DD7E00      LD    A,(IX+00)
2152  FE47        CP    47
2154  2002        JR    NZ,+04
2156  CBC2        SET   0,D
2158  DD7E01      LD    A,(IX+01)
215B  FE47        CP    47
215D  2002        JR    NZ,+04
215F  CBCA        SET   1,D
2161  DD7E28      LD    A,(IX+28)
2164  FE47        CP    47
2166  2002        JR    NZ,+04
2168  CBD2        SET   2,D
216A  DD7E29      LD    A,(IX+29)
216D  FE47        CP    47
216F  2002        JR    NZ,+04
2171  CBDA        SET   3,D
2173  72          LD    (HL),D
2174  C9          RET

2175  DD34AD      INC   (IX-53)
2178  DD34AD      INC   (IX-53)
217B  DD34AE      INC   (IX-52)
217E  DD34AE      INC   (IX-52)
2181  DD34AF      INC   (IX-51)
2184  DD34AF      INC   (IX-51)
2187  DD34FF      INC   (IX-01)
218A  DD34FF      INC   (IX-01)
218D  DD3400      INC   (IX+00)
2190  DD3401      INC   (IX+01)
2193  DD3401      INC   (IX+01)
2196  DD3451      INC   (IX+51)
2199  DD3451      INC   (IX+51)
219C  DD3452      INC   (IX+52)
219F  DD3452      INC   (IX+52)
21A2  DD3453      INC   (IX+53)
21A5  DD3453      INC   (IX+53)
21A8  C9          RET

2000  3E 16 CD 12 00 21 1B D2 46 36 5A CD 3E 00 CD 3E
2010  00 70 CD 1B 00 FE 41 20 01 2B FE 44 20 01 23 FE
2020  57 20 04 11 D8 FF 19 FE 58 20 04 11 28 00 19 FE
2030  53 20 02 36 47 FE 15 20 02 36 00 FE 66 20 C9 CD
2040  41 21 21 00 30 DD 21 00 D0 06 14 CD 4D 21 23 DD
2050  23 DD 23 10 F6 11 14 00 19 DD 19 DD 19 7C FE 32
2060  20 E7 3E 16 CD 12 00 01 F4 01 11 FA D0 21 00 30
2070  ED B0 CD 3E 00 CD 1B 00 FE 20 20 0E CD 1B 00 FE
2080  66 28 07 FE 7C 20 F5 C3 00 20 CD 41 21 21 00 D0
2090  31 FF 41 DD 21 53 30 06 28 7E CB 47 C4 75 21 CB
20A0  4F DD E5 DD 23 C4 75 21 DD E1 CB 57 DD E5 11 52
20B0  00 DD 19 C4 75 21 DD E1 CB 5F DD E5 11 53 00 DD
20C0  19 C4 75 21 DD E1 23 DD 23 DD 23 10 CC 11 54 00
20D0  DD 19 7C FE D3 20 C0 7D FE E8 20 BB 21 00 30 16
20E0  00 7E FE 05 20 01 14 FE 06 20 01 14 FE 07 20 01
20F0  14 72 7C 23 FE 41 20 E7 21 00 D0 DD 21 53 30 06
2100  28 16 F0 DD 7E 00 FE 01 20 02 CB C2 DD 7E 01 FE
2110  01 20 02 CB CA DD 7E 52 FE 01 20 02 CB D2 DD 7E
2120  53 FE 01 20 02 CB DA 72 23 DD 23 DD 23 10 D2 11
2130  54 00 DD 19 7C FE D3 20 C6 7D FE E8 20 C1 C3 72
2140  20 21 00 30 36 00 23 7C FE 41 20 F8 C9 16 F0 DD
2150  7E 00 FE 47 20 02 CB C2 DD 7E 01 FE 47 20 02 CB
2160  CA DD 7E 28 FE 47 20 02 CB D2 DD 7E 29 FE 47 20
2170  02 CB DA 72 C9 DD 34 AD DD 34 AD DD 34 AE DD 34
2180  AE DD 34 AF DD 34 AF DD 34 FF DD 34 FF DD 34 00
2190  DD 34 01 DD 34 01 DD 34 51 DD 34 51 DD 34 52 DD
21A0  34 52 DD 34 53 DD 34 53 C9
```

TK-80BS

HEAD ON

●中西務（大阪府豊中市）

☆はじめに☆

TK-80BSでは，満足のゆくHEAD ONプログラムは，いまだ発表されていません。

そこで本物のHEAD ONとまではいきませんが，オールBASIC（LEVEL2）で，それらしきものを作成しましたので紹介いたします。

TK-80BSはビデオRAMが小さいので，画面すべてをコースにすると，あまりにもバランスが悪いので，コースは4コース，スコア・ドットポイントなどを，常に左側に表示するようにしました。

また，プログラムが大きくなりすぎたため，衝突とゲームオーバーの表示を簡略化したので，少しものたりなく，コンピュータ・カー（対向車）も1台と，レベルが上がっても増えません。

☆ゲームの説明☆

このプログラムをRUNさせると，まず，ゲームの説明（図1）が表示され，次に何秒かすると，HEAD ONのコースマップ（図2）が表示されます。

ゲーム開始のSキーが押されるまで，これらの表示が繰り返されます。

スタートキーを押すと，スコア，ドットポイント，レベル，車の台数の，それぞれの初期値が表示されます。そして，プレーヤーカーとコンピュータ・カーが動きだし，ドットを消すごとにスコアが加算されていきます。

車の操縦は，1キーでインコース，2キーでアウトコース，9キーと0キーが直進となっています。プログラムの簡略化のため，このように4つのキーで，操縦するようにしました。そして，車のスピードはコンピュータ・カーに対して，0キーで1：1，9キー(ハイスピード)で1：2の割合で進みます。

コンピュータ・カーがドットを通過すると，ときどき，ドット"・"を"+"に変換しますが，これは，ラッキーポイントで現在のドットポイントの2倍の得点となり，確実に消すことが高得点への道となります。

ドットを全部消すと"BONUS!"と点滅表示し，レベルにあったボーナス得点が加算されます。

そして，レベルが1つ上がりドットポイントも，レベルに対応した値となります（表1）。

プレーヤーカーは4台あり，スコアが10000点を越えるごと

```
HI-SCORE        PLAY HEAD ON GAME
1 00000
2 00000            PUSH -S- BUTTON
3 00000
                PLAYER CAR ==> ◇◇
  SCORE
  00000         COMPUTER CAR => ◆◆

 DOT            CAR COURSE    SPEED
POINT=10
                 IN    OUT     HI  LOW
LEVEL=1
                <-1    2->     9    0

 ◇◇ 4           T.NAKA      CREDIT 01
```

図1　ゲーム説明画面

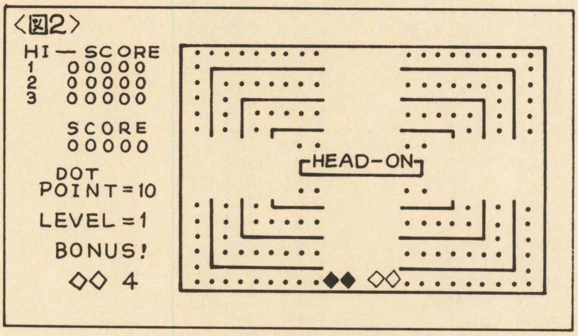


図2　ゲーム画面（コースマップ表示）

LEVEL	DOT POINT	BONUS
1	10	200
2	10	400
3	20	600
4	20	800
5	30	1000
6	30	1200
7	40	1400
8	40	1600

レベル8をクリアーするとレベル1に戻る

表1

I　**イニシャル処理（1.0）**
　(1)テーブルの宣言と初期値セット
　(2)イニシャル画面（左側のスコア等）の表示
II　**ゲームの説明（2.0）**
　(1)スタートキーが押されるまで下記a・bの処理をくり返す
　　a　ゲーム説明画面の表示（2.1）
　　b　コースマップ（ゲーム画面）の表示（2.2）
III　**ゲームの実行（3.0）**
　(1)スコア・プレーヤーカーの台数等初期値セット
　(2)プレーヤーカーの台数が0になるまで下記a～dの処理をくり返す
　　a　ゲームイニシャル処理（3.1）
　　　・ドットポイント・レベルの表示
　　　・コースマップの表示
　　　・各変数の初期値セット
　　b　車の移動処理（3.2）
　　　・プレーヤーカーの移動（3.2.1）
　　　・ハイスピードキーが押されていれば再度プレーヤーカーの移動（3.2.1）
　　　・コンピューターカーの移動（3.2.2）
　　c　完走（ドットを全部消したとき）の処理（3.3）
　　　・レベルを1つ上げる（ただし8のときは1にする）
　　　・ボーナス得点の加算及び表示
　　d　衝突したときの処理（3.4）
　　　・プレーヤーカーの台数を1つ減らす
　　　・衝突の表示
IV　**ゲーム終了（4.0）**
　(1)ゲームオーバーの表示
　(2)ハイスコアの表示（4.2）

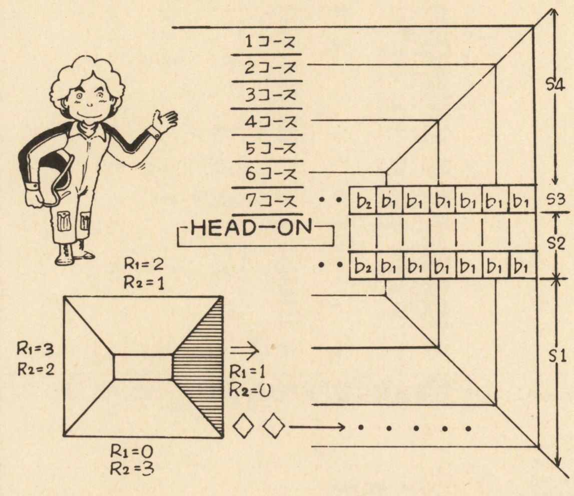
再ゲーム
ゲームの説明へ

表2　HEAD ONプログラムの処理説明

配列変数 DIM A(8)	キャラクタ	キャラクタコード	コード化した添字	備考
A(0)	|	176(BOH)	1*	・処理パターンS4で左折の判断に使用
A(1)	|	174(AEH)		
A(2)	|	173(ADH)		
A(3)	|	175(AFH)		
A(4)	・	101(65H)	4(2)*	
A(5)	ブランク(b1)	96(60H)	5(3)*	・処理パターンの区切りに使用
A(6)	ブランク(b2)	129(81H)	6	・第7コースのカーブの判断に使用
A(7)	—	154(9AH)	7	
A(8)	|	139(8BH)	8	
			9	・データのエンドコード

*コーナー表示のとき四方同時に表示するので代表で1とし2及び3のときは改行して4ないし5の表示をする

表3　コースマップの表示方法



＊　4つの処理パターン　S1〜S4　＊

S1　b1の所まで直進する。

S2　キー操作により車線を変える。

S3　前方が車線（ライン）のとき左右どちらに進むか判断する。ただし，b2の所では左にしか進めない。

S4　コース内を左折位置（左側がコーナー）にくるまで直進する。

＊　車の進行方向　＊

R1　プレーヤー

R2　コンピュータ・カー

進行方向テーブル

R_n	0	1	2	3
B(R1)	1	−32	−1	32
C(R2)	32	1	−32	−1

図4　車の動かし方

に1台増えます。

コンピュータ・カーは，プレーヤーカーをめがけて進んで来ますので（これはレベルが高くなるほど確実になります），スピードをうまく調節してかわします。

☆プログラムの説明☆

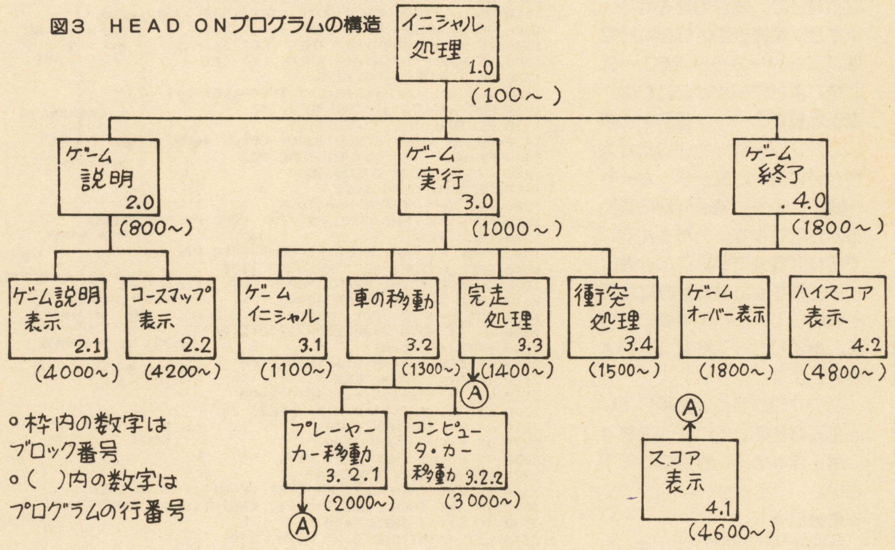
このプログラムは，**図3**のような木構造となっています。おおまかな処理説明を**表2**に示しますので，ここでは，このプログラムのユニークな処理であるコースマップの表示方法と，車の動かし方について説明することにします。

まず，コースマップの表示ですが，PICTURE文ですべてを表示するという方法は簡単でいいのですが，大量のメモリを必要とし，このプログラムがRAM内におさまらなくなります。そこで，コースマップのキャラクタコードを配列変数に入れておき，対応する添字をコード化して，コースマップの左上4分の1だけデータとして，定義しておきます（**表3**）。そして，表示のときに定義したデータを順次読み，コースマップの四隅からデータに対応したキャラクタを同時に表示していきます。

次に，車の動かし方ですが，コースマップをよく見ると，4つの処理パターン（**図4**）が，上下左右にあることに気がつくと思います。

ですから，4つの処理パターン（S1〜S4）さえ処理できれば，

図3　HEAD ONプログラムの構造



HEAD ONゲーム・プログラムリスト

```
100 DIM A(8),B(3),C(3)                                  1.0イニシャル処理
200 LET A(0)=176,A(1)=174,A(2)=173                      コースマップの
210 LET A(3)=175,A(4)=101,A(5)=96                       キャラクタコードセット
220 LET A(6)=129,A(7)=154,A(8)=139
230 LET B(0)=1,B(1)=-32,B(2)=-1,B(3)=32                 車の進行方向
240 LET C(0)=32,C(1)=1,C(2)=-32,C(3)=-1                 アドレスセット
300 LET V1=0,V2=0,V3=0                                  ・ハイスコア 0セット
500 CLEAR : PRINT "HI-SCORE"
510 PRINT "1 00000"
520 PRINT "2 00000"
530 PRINT "3 00000": PRINT
540 PRINT "  SCORE"
550 PRINT "  00000": PRINT                              初期画面の表示
560 PRINT " DOT"
570 PRINT "POINT=10": PRINT
580 PRINT "LEVEL=1"
590 CURSOR 3,16: PICTURE CC,CC,20,34
600 FOR H=1 TO 16: CURSOR 9,H
610 PICTURE 8B: NEXT H
800 GOSUB 4000: LET I=1000                              2.0ゲーム説明
810 FOR H=0 TO I
820 IF PEEK(7DFCH)=83 THEN 1000                         ゲームの説明
830 NEXT H                                              コースマップの表示
840 IF I=800 THEN 800
850 GOSUB 4300: LET I=800: GOTO 810
1000 CURSOR 3,7: PRINT "0000";: PICTURE 30              3.0ゲーム実行
1010 LET V=0,L=1,M=52: RANDOMIZE                        スコア,レベル・車の台数
1020 LET N1=48,N2=48,N3=48,N4=48                        初期値セット
1100 POKE 7FE5H,M: IF M=48 THEN 1800                    ・車の台数が0のとき ゲームオーバー
1110 LET N=INT((L+1)/2),J=N+48,K=L+48                   ・ドットポイント・レベルの表示
1120 POKE 7F26H,J: POKE 7F66H,K
1200 IF I<>800 THEN  GOSUB 4300                         ・コースマップ表示
```

（次頁に続く）

変数	車の移動で使用		説明
	プレーヤー	コンピュータ	
L	—	—	現在のレベル（現在の画面数）
M	—	—	現在所有しているプレーヤーカーの台数
N	—	—	現在のドットポイント
P	P1, P2	P3, P4	現在車のいるビデオラム上のアドレス（前車，後車）
Q	Q1, Q2	Q3, Q4	現在車のいるアドレスのキャラクタコード（前車，後車）
R	R1	R2	進行方向スイッチ（進行方向テーブルの添字として使用）
S	S1	S2	パターンの区分けスイッチ（1～4）
T	T	—	残りのドット数
U	U1	U2	現在車のいるコース番号（1～7）
V	V	—	現在のスコア　V1，V2，V3上位3得点
W	W1	W2	b_2での左（右）へのコース変更スイッチ
Z	—	Z	ドット"・"を"+"に変換するスイッチ

表4　変数の説明

```
8200                 ORG     8200H
               ;
8200 3E02      SOUND  MVI     A,2       ┐
8202 D302             OUT     2         │
8204 42               MOV     B,D       │
8205 05        SL1    DCR     B         │
8206 C20582           JNZ     SL1       │
8209 3E00             MVI     A,0       ├ 単音発生ルーチン
820B D302             OUT     2         │
820D 42               MOV     B,D       │
820E 05        SL2    DCR     B         │
820F C20E82           JNZ     SL2       │
8212 1D               DCR     E         │
8213 C20082           JNZ     SOUND     │
8216 C9               RET               ┘
               ;
8217 112030    SD1    LXI     D,3020H   } ドットポイント消却音
821A C30082           JMP     SOUND
               ;
821D 113060    SD2    LXI     D,6030H   } 衝突音
8220 C30082           JMP     SOUND
               ;
8223 CD2682    SD3    CALL    SD4       ┐
               ;                        │
8226 1600      SD4    MVI     D,0       │
8228 1E01             MVI     E,1       │
822A CD0082           CALL    SOUND     ├ ゲームオーバー音
822D 7A               MOV     A,D       │
822E C603             ADI     3         │
8230 57               MOV     D,A       │
8231 C22882           JNZ     SD4+2     │
8234 C9               RET               ┘
               ;
8235                  END
```

HEAD　ON効果音発生プログラムリスト（8255のＰＣ1よりアンプへ）

全面に応用できるわけです。

また，コンピュータ・カーの場合も，パターンの位置が逆になるだけで，同じ処理を行ないますが，車線変更区間（Ｓ2）ではプレーヤーカーのいるコースに進むようにします。これは，両車の現在のコース番号を比較して，プレーヤーカーの方が大きい時はコンピュータ・カーを内側に，小さい時は外側に進めるようにします。もちろん同じであれば直進です。このとき，ゲーム性をもたせるために乱数を利用して，レベルが低いうちは，あまりコースを変えないようにします。

このプログラムに使用している主要な変数とその説明を表4に示しますので，参考にして下さい。

☆最後に☆

今回のプログラムは，オールＢＡＳＩＣを目標として作成しました（ただし，効果音は機械語）ので，コースマップの表示と，車の移動にどうしても時間がかかり，まどろっこしく感じます。そこで，オールマシン語とはいかなくとも，上で述べたところだけでもマシン語にすれば，スピードも速く，コンピュータ・カーも2台，3台と増やすこともできると思いますので，マシン語に自信のある方は，ぜひチャレンジしてみて下さい。

HEAD　ON　プログラム（続き）

```
1210 LET P1=32758,Q1=96,S1=4,S2=5          ┐
1220 LET P2=32757,Q2=32,R1=0,R2=3          │ 車の移動に関する変数の
1230 LET P3=32754,Q3=96,U1=1,U2=1          │ 初期値セット
1240 LET P4=32755,Q4=32,W1=0,W2=0          │
1250 LET H=1,I=2,Z=0,T=128                 ┘
1300 GOSUB 2000: ON H GOTO 1310,1500,1400  ┐
1310 GOSUB 2000: ON H GOTO 1320,1500,1400  │ 車の移動
1320 GOSUB 3000: ON H GOTO 1330,1500       │  2000 プレーヤーカー移動
1330 IF PEEK(7DFCH)=57 THEN  LET I=1       │  3000 コンピュータカー
1340 IF PEEK(7DFCH)=48 THEN  LET I=2       │       移動
1350 ON I GOTO 1300,1310                   ┘
1400 LET N=L,L=L+1: IF L=9 THEN  LET L=1   ┐
1410 FOR H=1 TO 4: CURSOR 2,14             │ ボーナス得点の加算
1420 PICTURE 2,F,15,E,13,21                │   および
1430 GOSUB 4600: GOSUB 4600: GOSUB 4600    │ "BONUS!"の表示
1440 PRINT "      ";: PICTURE 20           │
1450 GOSUB 4600: GOSUB 4600                │  4600 スコア表示サブ
1460 NEXT H: GOTO 1110                     ┘
1500 LET M=M-1: FOR H=0 TO 6               ┐
1510 POKE P1,FFH: POKE P2,FFH: POKE P4,FFH │ 衝突の表示
1520 CALL 821DH                            │  821DH 衝突音発生
1530 POKE P1,FAH: POKE P2,FAH: POKE P4,FAH │
1540 CALL 821DH: NEXT H: GOTO 1100         ┘
-------------------------------------------- 4.0 ゲーム終了
1800 CURSOR 17,8: PRINT "GAME OVER";: PICTURE 12
1810 CALL 8223H: GOSUB 4800                  "GAME OVER"の表示
1820 FOR H=0 TO 300: NEXT H: GOTO 800        4800  ハイスコア表示サブ
                                             8223H ゲームオーバー音発生
-------------------------------------------- 3.2.1. プレーヤーカーの移動
2000 ON S1 GOTO 2400,2300,2200,2100
2100 LET J=P2-C(R1)                        ┐
2110 IF PEEK(J)<>A(R1) THEN 2400           │ S4 左折位置（左側がコーナー）か
2120 IF R1=3 THEN  LET R1=-1               │    どうか判断する
2130 LET R1=R1+1,S1=1: GOTO 2400           ┘
2200 LET S1=4,J=P1+B(R1),K=PEEK(J)         ┐
2210 IF K<102 THEN 2400                    │ S3 前方が車線（ライン）かどうか
2220 IF K=202 THEN 2400                    │    判断する
2230 IF K>154 THEN  LET W1=1               ┘
2300 LET J=PEEK(7DFCH)-49                                     ┐
2310 IF J=0 THEN  LET P=-C(R1),K=U1+1: GOTO 2350              │
2320 IF J=1 THEN  LET P=C(R1),K=U1-1,W1=0: GOTO 2360          │ S2 キー操作によりコースを変更する
2330 IF S1<>4 THEN 2400                                       │
2340 LET J=INT(RND(2)): GOTO 2310                             │
2350 IF W1=1 THEN  LET S1=1,R1=3-R1,P=0                       │
2360 IF K>0 THEN  IF K<8 THEN  LET U1=K: GOTO 2410            ┘
2400 LET P=0                                        ┐
2410 POKE P2,Q2: LET P2=P1,Q2=Q1                    │
2420 LET P1=P1+P+B(R1),Q1=PEEK(P1): POKE P1,CCH     │
2430 IF Q1=32 THEN  RETURN                          │
2440 IF Q1=101 THEN 2610                            │ S1 車を前進させ，前車の値（Q1）により
2450 IF Q1=43 THEN 2600                             │    各々の処理をする
2460 IF Q1=96 THEN  LET S1=S1+1: RETURN             │
2470 IF Q1=202 THEN  LET H=2: RETURN                │
2480 IF W1=1 THEN  LET W1=0: RETURN                 │
2490 IF R1=3 THEN  LET R1=-1                        │
2500 LET R1=R1+1,S1=S1/2: RETURN                    ┘
2600 LET N1=N1+N,V=V+N                     ┐
2610 GOSUB 4600                            │ スコアの加算および表示
2620 IF T=1 THEN  LET H=3                  │ ドットの消却
2630 LET T=T-1,Q1=32: RETURN               ┘
-------------------------------------------- 3.2.2. コンピュータカーの移動
3000 ON S2 GOTO 3400,3300,3200,3100,3010
3010 IF T<123 THEN  LET S2=4               } コンピュータカーのスタートを遅らす
3020 RETURN
3100 LET J=P4-B(R2)                        ┐
3110 IF PEEK(J)<>A(R2) THEN 3400           │ S4 右折位置（右側が
3120 IF R2=0 THEN  LET R2=4                │    コーナー）かどうか
3130 LET R2=R2-1,S2=1: GOTO 3400           ┘    判断する
3200 LET S2=4,J=P3+C(R2),K=PEEK(J)         ┐
3210 IF K<102 THEN 3400                    │ S3 前方が車線（ライ
3220 IF K=204 THEN 3400                    │    ン）かどうか判断
3230 IF K<155 THEN 3320                    │    する
3240 IF U1<7 THEN 3320                     │
3250 LET U2=7,S2=1,W2=1,R2=3-R2: GOTO 3400 ┘
3300 IF U1=U2 THEN 3400                                 ┐
3310 IF RND(L+3)>L THEN 3400                            │ S2 プレーヤーカーのいるコースに
3320 IF U1>U2 THEN  LET U2=U2+1,P=-B(R2): GOTO 3410     │    進むようにする
3330 LET U2=U2-1,P=B(R2): GOTO 3410                     ┘
```

（次頁に続く）

プログラム電卓

PC-1200

ポーカー・ゲーム

●斉藤哲（京都市）

☆口上☆

マイコン用のポーカー・ゲームはいろいろと発表されていますが，プログラム電卓用のそれは少ないと思います。プログラムはPC-1200用ですが他の機種にも移植できると思います。

☆ルール☆

メモリ，表示器に制限の多いプログラム電卓でやるからにはルールの単純化を考える必要があります。このプログラムでは，カードは1から9までの9種。スペード，ハートなどのマークは無視しています。またマークが関係する役は削除しました。そしてメモリ(プログラム能力)の関係により，ストレートの手役も割愛しました。

このゲームは電卓対人間の対戦ではなく，組み合わせによる倍率を楽しむものです。

☆遊び方☆

持ち点（金ではありません）を置数して［S/E］を押します。するとHLTで止まりますから賭け点を入れます。少したってからカードに見たてた0を含まない5桁の数を表示します。ここで必ず1～5枚のカードを捨てます。捨て方は1枚ずつ捨てる数を置数して［S/E］を押します。捨て終わったら［+/−］［S/E］を押すと，電卓が捨てたカードの分だけ新しいカードを加えて表示します。そこで表1にあてはまる組み合わせがあれば，それぞれの倍率に応じて払いもどされます。

［S/E］を押すと，現在の持ち点が表示されます。以下賭け点から繰り返しです。ただし，持ち点が負になったり，賭け点が持ち点以上であっても判断はしていません。

役名	例	
ツーペア	11377	2倍
スリーカード	22289	2倍
フルハウス	55666	3倍
フォアカード	17777	4倍
ファイブカード	22222	6倍

表1　役と倍率

持ち点をいれる	CA　100	S/E
賭け点をいれる	10	S/E
配られたカード	ピッ　25559	
2と9を切る	2	S/E
	9	S/E
	+/−	S/E
最終カード(フォア・カード・4倍)	ピッピッ　55558	
持ち点	S/E	130

以下『賭け点をいれる』から繰り返し。

実行例（サンプル・ラン）

HEAD ON プログラム（続き）

S₁ 車を前進させ，前車の値(Q3)により各々の処理をする

・3500 ドット"・"を"+"に変換する

```
3400 LET P=0
3410 POKE P4,Q4: LET P4=P3,Q4=Q3
3420 LET P3=P3+P+C(R2),Q3=PEEK(P3): POKE P3,CAH
3430 IF Q3<44 THEN  RETURN
3440 IF Q3=101 THEN 3500
3450 IF Q3=96 THEN  LET S2=S2+1,Z=RND(S2): RETURN
3460 IF Q3=204 THEN  LET H=2: RETURN
3470 IF W2=1 THEN  LET W2=0: RETURN
3480 IF R2=0 THEN  LET R2=4
3490 LET R2=R2-1,S2=S2/2: RETURN
3500 IF Z>2 THEN  LET Q3=43
3510 RETURN
```

2.1. ゲーム説明画面

ゲーム説明画面の表示

・4500 画面クリア

```
4000 GOSUB 4500: POKE 8624H,0H
4010 CURSOR 11,2: PRINT "PLAY HEAD-ON GAME";
4020 CURSOR 14,4: PRINT "PUSH -S- BUTTON"
4030 CURSOR 11,6: PRINT "PLAYER CAR  ==> ";: PICTURE CC,CC
4040 CURSOR 11,8: PRINT "COMPUTER CAR => ";: PICTURE CA,CA
4050 POKE 8624H,0H
4060 CURSOR 11,10: PRINT "CAR COURSE   SPEED"
4070 CURSOR 12,12: PRINT "IN   OUT    HI  LOW"
4080 CURSOR 11,14: PRINT "<-1   2->    9   0"
4090 CURSOR 11,16: PRINT "T.NAKA    CREDIT 0";: PICTURE 31
4100 RETURN
```

2.2. コースマップ表示

コースマップのキャラクタコード(添字)の定義

```
4200 DATA 4,4,4,4,4,4,4,4,4,5
4210 DATA 2,1,7,7,7,7,7,7,7,5
4220 DATA 2,8,4,4,4,4,4,4,4,5
4230 DATA 2,8,4,1,7,7,7,7,7,5
4240 DATA 2,8,4,8,4,4,4,4,4,5
4250 DATA 2,8,4,8,4,1,7,7,7,5
4260 DATA 3,5,5,5,5,5,6,4,4,5,9
```

コースマップの表示

```
4300 GOSUB 4500: RESTORE
4310 LET P1=32265,P2=32745,P3=32287,P4=32767
4320 READ J
4330 ON J GOTO 4340,4350,4350,4360,4360,4360,4360,4360,4390
4340 LET Q1=173,Q2=175,Q3=174,Q4=176: GOTO 4370
4350 LET J=J+2,P1=P1+22,P2=P2-42,P3=P3+42,P4=P4-22
4360 LET Q1=A(J),Q2=Q1,Q3=Q1,Q4=Q1
4370 POKE P1,Q1: POKE P2,Q2: POKE P3,Q3: POKE P4,Q4
4380 LET P1=P1+1,P2=P2+1,P3=P3-1,P4=P4-1: GOTO 4320
4390 CURSOR 17,8: PICTURE AD,8,5,1,4,E0,F,E,AE
4400 CURSOR 17,9: PICTURE AF,9A,9A,9A,9A,9A,9A,9A,B0
4410 CURSOR 19,16: PICTURE CA,CA,20,CC,CC
4420 POKE 8624H,0H: RETURN
```

画面クリア

```
4500 FOR J=1 TO 16
4510 FOR K=10 TO 28 STEP 3
4520 CURSOR K,J: PICTURE 20,20,20,20,20
4530 NEXT K: NEXT J: RETURN
```

4.1. スコアの表示

スコアの加算

・8217H ドット消去

```
4600 LET N1=N1+N,V=V+N: CALL 8217H
4610 IF N1<58 THEN 4730
4620 LET N1=N1-10,N2=N2+1
4630 IF N2<58 THEN 4720
4640 LET N2=48,N3=N3+1
4650 IF N3<58 THEN 4710
4660 LET N3=48,N4=N4+1
4670 IF N4=58 THEN  LET N4=48
4680 LET M=M+1: POKE 7FE5H,M
```

スコアの表示

```
4700 POKE 7EC2H,N4
4710 POKE 7EC3H,N3
4720 POKE 7EC4H,N2
4730 POKE 7EC5H,N1: RETURN
```

4.2. ハイスコアの表示

ハイスコアのセット

```
4800 IF V<V3 THEN  RETURN
4810 IF V<V2 THEN  LET V3=V: GOTO 4860
4820 IF V<V1 THEN  LET V3=V2,V2=V: GOTO 4850
4830 LET V3=V2,V2=V1,V1=V
4840 LET P=32290,V=V1: GOSUB 4900
4850 LET P=32322,V=V2: GOSUB 4900
4860 LET P=32354,V=V3
```

ハイスコアの表示

```
4900 LET K=1000: FOR J=P TO P+3
4910 LET N=INT(V/K),V=V-N*K
4920 LET N=N+48,K=K/10: POKE J,N
4930 NEXT J: RETURN
```

ポーカー・ゲーム　プログラムリスト

"PRO"モード

```
  X→M 7
F LBL s
F HLT
  X→M 4
  +/-
  M+ 7
  C・CE
  X→M 1
  4
  X→M t
F GTS 0
  RM 9
  X→M t
F LBL 3
  RM 2
F GTS t
F HLT
F X<0 4
F 10^x
  +/-
  M+ 1
  1
  M+ t
  GTO 3
F LBL 4
F GTS 0
  X→M s
  RM 8
  X→M t
F LBL 5
  RM 9
  M+ t
  RM t
F X<0 7
  RM 1
  ÷
  RM t
F 10^x
  ÷
  RM 8
  =
F frac
  ×
  RM 8
  =
F int
  −
  2
  =
F int
F X<0 5
  +
  1
  M+ s
  GTO 5
F LBL 7
  RM s
F X≠0 8
  GTO 9
F LBL 8
  RM 9
  M+ s
F LBL 9
  RM s
  M+ s
  RM 2
F GTS t
F GTS t
F HLT
  RM 4
  ×
  RM s
  M+ 7
  RM 7
  GTO s
F LBL 0
  RM 0
F 10^x
F frac
  X→M 0
  ×
  9
  +
  1
  =
F int
F 10^x
```

```
   M+ 1      X→M s      RM 1           =        X→M 3         M+ t        RM 3   10 X→M 8
   RM 9          5                     ÷   F frac  F X≠0 2         RM s    F X≠0 2   1 +/- X→M9
   M+ t      X→M t      RM s           ×        GTO 1             ×    F X<t 1   任意の1未満の正
90F X<t 0  F LBL 1    F 10ˣ         RM 8      F LBL 2   120   RM t    F LBL t   の数
   C・CE         1                     ÷        =         RM 9   F 10ˣ    127    S/E   (例 0.123)
   X→M 2      M+ s      RM 8   110  F int            M+ 3      M+ 2   "RUN"モード   0.123 X→M 0
```

Orange

ORANGEによる音楽演奏

●永射淳一（兵庫県尼崎市）

Orangeに音楽演奏をやらせようと，いくつかの方法を考えてみました。

まず，SC/MPのフラグ出力から取り出す方法が考えられますが，これは線を引き出さねばならないのでいささか面倒です。

次に，「ドクター・エヌのQ&A BOX」('80年1月号）にあった，クロック周波数をラジオにあわせるやり方があります。これを試してみたところ，雑音が大きくてダメでした。

そこで，カセットインタフェイスから音が出せないかと考え，試行錯誤をくり返すうちにHALT（Hフラグにパルスを1個出す命令）により音が出ることがわかりました。これを利用し，音階を演奏するプログラムを作りましたので紹介します。

音の長さをきめる所　音程をきめる所（タイマーの□の中に入る）

6023	80	08	1C	ド
6026	8F	07	36	レ
6029	A1	06	69	ミ
602C	AA	06	0B	ファ
602F	BF	05	5F	ソ
6032	D6	04	C6	ラ
6035	F1	04	3D	シ
6038	FF	03	FF	ド
603B	00			END

```
6002  FF  FF                 BASICではNEWされた状態
6004  08       NOP
6005  C4  25   LDI          ┐
6007  31       XPAL  1      │ データ先頭番地→ポインタ1
6008  C4  60   LDI          │   (6023)
600A  35       XPAH  1      ┘
600B  C5  03   LD    1,1
600D  9C  01   JNZ
600F  3F       XPPC  3
6010  CA  00   ST    2
6012  C1  FF   LD    1        END
6014  C8  07   ST
6016  C1  FE   LD    1
6018  C8  05   ST
601A  00       HALT
601B  C4 [00]  LDI          ┐ タイマー
601D  8F [00]  DLY          ┘
601F  BA  00   DLD   2
6021  9C  F7   JNZ
6023  90  E6   JMP
```

音声演奏プログラム

MIC端子にAMPかイヤホンをつなげ，LINK#6004としてみてください。

データ中，音の長さをきめるところはループのくり返しの回数ですから，同じ長さでも音の高さによって値を変えなければなりません。つまり，周波数に比例した値を入れれば良いわけです。

また，最高255回のループしかとれませんので，音程が高くなると短い間しか音を出せません。

さらにいろいろ工夫して，楽しんでみてください。

GAMEソフトウェア募集
入選者発表

ご応募ありがとうございました。
2000余点におよぶ力作の中から，厳正な審査の結果，次の通り入選者を選定しました。

〈最優秀賞〉
千葉県柏市東町　前嶋俊二

〈優秀賞〉
東京都渋谷区神宮前　前川雅則

〈奨励賞〉
埼玉県大宮市　鈴木直樹
北海道江別市　寺岡　隆
東京都稲城市　佐土原和枝

〈佳作〉

川瀬　正治　平沢　善和　藤谷　哲郎　西勝　春男
下村　政晴　清水　達徳　渡辺　清　岡島　考行
綿引　嘉洋　飯窪　康一　清水　利一　安藤　祐人
堀部　克義　細谷　裕彦　雄城　嘉史　内田　仁
井上　英男　広川　哲朗　居石　博幸　小嶋　勝朗
飯島　洋一　石井　仁志　阪田　清紀　長島　平洋
伴　仁　石井　仁志　佐藤　学
柴田　聡　小寺　英雄　五十嵐伸弘

敬称略
順不同

審査を終えて
福田繁雄

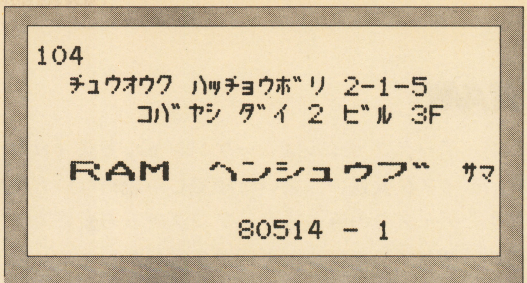
「経済大国」を追い続け，いつのまにやら「遊べない日本人」となってしまった今，「遊び」を生活の中に取り入れていくことを，誰かが考えていかなければならないと思っていました。

そういう意味では，このように「ゲームアイディア募集」で，一般の方からのすばらしい「遊び」のアイディアを捜し出していくことは，私にとっても楽しい作業でしたし，今後も是非続けて欲しいと願っております。

株式会社　ユニバーサル
本社／〒329-02栃木県小山市粟宮1928☎0285(25)5521代
ユニバーサル販売株式会社
本社／〒103東京都中央区日本橋堀留町1－7－7☎03(661)0330代

遊びの世界を広げる
UNIVERSAL

実務に使える


104
チュウオウク ハッチョウボリ 2-1-5
コバヤシ ダイ 2 ビル 3F

RAM ヘンシュウブ サマ

80514 - 1

宛名印刷プログラム

PC-8001

システム全景

すでに官庁や大企業では，大型コンピュータにより宛名ラベルを印刷していますが，それをＮＥＣのパソコンＰＣ-8001で実現するプログラムを作りました。
お得意先の住所と氏名をファイルし，必要に応じて宛名用のラベルを印刷することで，月末の請求書やダイレクトメールの発送がかなり省力化できるでしょう。

長野マイコンクラブ会長
丹生山正富

テープベースでも使えます

このプログラムはフロッピーディスクをベースとしていますが，システムがまだ高価なためアマチュアでは簡単に入手できません。また，商店など月に１度程度の発送用にはフロッピーディスクは不要ですので，プログラムを少し変更し，カセットでも使用できるようにしました。ディスクのみで使用する場合には，かなりいろいろの命令がありプログラムもちがった角度から作れますが，ここではカセットとコンパチブルとするためディスク特有の命令を最低限にとどめました。

なおプログラムの使用にあたっては，郵政省の「宛名をカナ書きにする規定」に従ってデータインしてください。

本プログラムの特徴

1) 登録から印刷，訂正まで同一プログラムに収めてあります。ディスクの場合，読み取りが速いので，登録，印刷を別々にしてデータメモリエリアを大きくとることも考えられます。しかしカセットの場合，読み取りが遅いので，使いやすくするため１つにまとめました。

2) 氏名の印字は文字数をカウントしてラベルの大きさを考え，12文字以内までは拡大文字となります。それ以上は拡大指定をするとラベルからハミ出しますから，標準文字となります。この場合，２列に印刷していくわけですから，次の条件をすべて満たしています。

㋑Ｎ番目と（Ｎ＋１）番目がいずれも12文字以内なら，両方とも拡大文字（サマは標準文字）。

㋺Ｎ番目と（Ｎ＋１）番目がともに12文字を超えると，ともに標準文字。

㋩Ｎ番目が12文字以下で（Ｎ＋１）番目が12文字を超えると，Ｎ番目は拡大文字，（Ｎ＋１）番目は標準文字。

㊁ ㋩と反対の場合は印字もそれに対応しています。

２列印刷の場合，いずれも氏名は右づめ出力としてあります。

3) ラベルからはみ出るような入力をしても受け付けられません。特に長い住所のときは３分割して入力します（登録の項参照）。

4) データファイルはシーケンシャル方式（カセット，ディスク共通の，書いた順でしか読めない方法）です。ディスクのみの場合，プログラムの変更でランダムアクセスファイルが可能です。しかしメモリの有効利用といった点では，シーケンシャルファイルが優れています。

5) データファイルのときデータの中に[,](カンマ)が含まれていると，セーブ命令の中に[,]がある関係で誤動作の原因となりますが，このプログラムではこれを防止しています。番地などで1,234も可能です。

6) ディスクの場合，データディスクがどのドライブに入っていても，それを指定し，セーブやロードに先だちファイル名が表示されるようにしてあります。

7) 印刷ルーチンの変更で40桁プリンタで1列印刷，80桁プリンタで3列印刷が可能です。同一データをそのまま利用できます。

プログラムの構成

本プログラムは，登録，表示，訂正，消去，ロード，セーブ，印刷，終了のルーチンで構成されています。

まずプログラムをスタートさせます。ディスクの場合はマニュアルに従って mount します。ディスクのドライブ1にプログラムを，ドライブ2にデータを入れます。プログラムとデータを同一ディスクに入れてもかまいませんが，分けた方が間違いがないと思います。

run しますと，これから何の仕事をするのか，指示の入力待ちとなります。

1) 書き込み（はじめてのデータ入力，追加登録）

ＣＲＴがクリアされて，NO．1　シメイ？ の入力待ちとなります。氏名を入力し，次に住所1，住所2を入力します。これは住所が長い場合に2行に分割して入力するためですが，特に必要なければ住所2の方はRETURNで次に進みます。反対に住所が長い場合，次の郵便番号の入力のあとにスペースをとり，都道府県名や市郡名を入力することも可能です。

1件分すべての項目の入力が完了しますと，その都度入力されたデータが表示され確認を求めてきます。入力データに誤りがなければ次に進みます。このときのNO．？ は，あとで印刷されたときのファイルコード番号となります。

すべての入力が終了したら，シメイ？の所に end と入力します。これで登録は終了です。

2) 表示（入力データの表示）

入力されたデータが入力順に従って表示されます。1件ごとに次に進むか否かの入力待ちとなります。

3) 変更（入力データの変更）

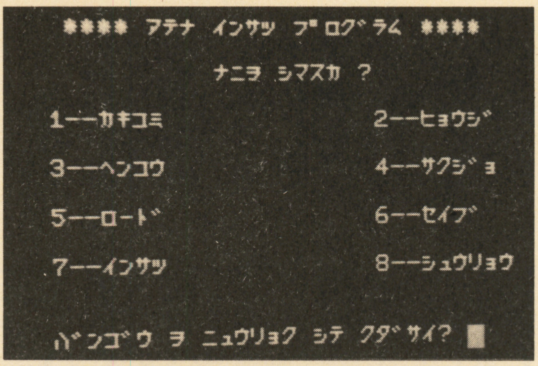


写真1　プログラム・スタート直後の入力待ち

写真2　データ入力

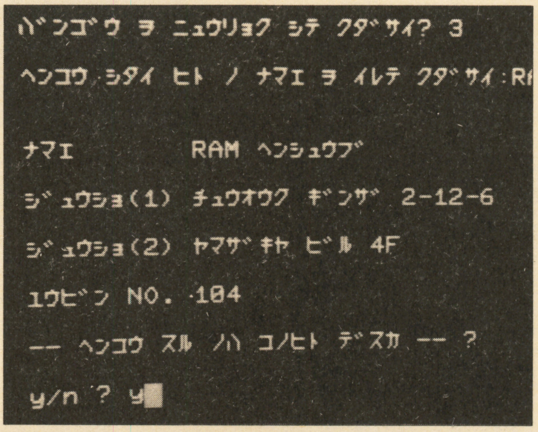


写真3　データの訂正(1)（『RAM』編集部の移転を例として）

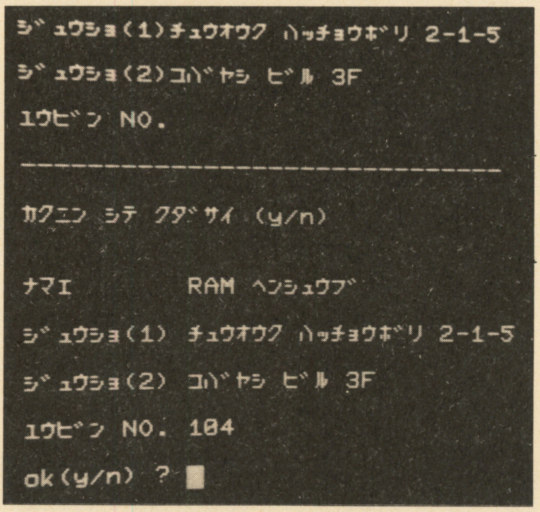


写真4　データの訂正(2)（『RAM』編集部の新住所が入った）

変更する人の氏名をコンピュータが聞いてきますから，その人の氏名の一部または全部を入力してください。すると，その入力文字を含む氏名が表示され，さ

らに訂正するかどうかを聞いてきますから，y／nで入力します。

yを入力し，訂正をすると，登録のときと同様に変更されたデータが表示されます。訂正の必要がなければ，RETURNを押して次へ進みます。なおここでは，基本的に氏名の変更がないものと考えます（変更がある場合は，次の消去の項で説明するように，その人の氏名を1度消去して，次に登録をやり直します)。

4) 消去（不要となったファイルを消す）

前項の変更と同様，消去したい人の氏名を入力すると，その人の氏名が表示されますので，その時点で消去します。

このとき，同一の氏名の人は入力順に表示されますから，消去する対象の人かどうか確認して消去します。なお前項の変更も同じですが，このルーチンで変更や消去をやらないことを前提に，入力データのサーチが可能です。変更や消去の終了したデータは，ディスクやカセットに収めます（セーブの項を参照)。

5) ロード（セーブしたデータをコンピュータのメモリに移す）

ロードするディスクはmountされているものとします（mountされていないディスクを指定するとエラーとなる)。データの入ったディスクは何番か入力待ちとなりますから，ドライブNO．を入力してください。すると，そのディスクに入っているファイル名すべてが表示されます。

ファイル名を入力しますと，ディスクから読み取りが開始され，100人のデータも数秒で読み込みます。終るとピー音が出て次の入力待ちとなります。

カセットの場合は，プログラムとは別のテープを使用してデータを処理します。基本的にディスクと変わりませんが，1件分のデータ処理に要する時間を4秒

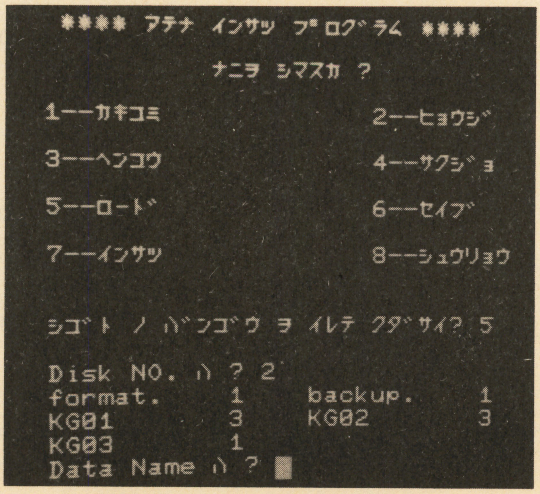


写真5　ディスクの中身を表示する

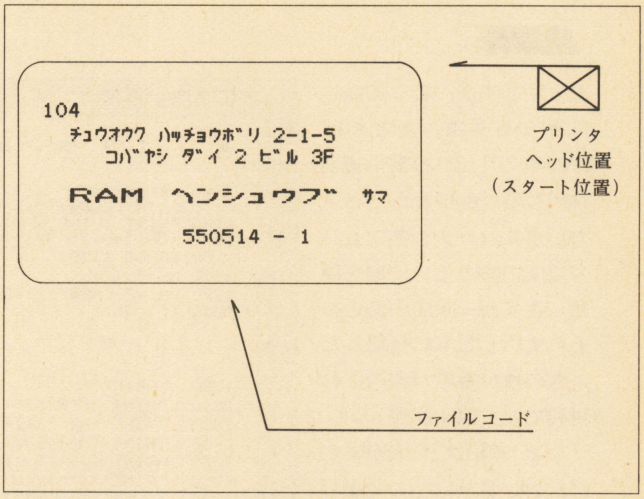


図1

くらいと思ってください。なおカセットの場合，データ処理1人分に対し，そのつどCRTに〝#〟マークが表示されるようにしてあります。

6) セーブ（データを，コンピュータのメモリからディスクあるいはカセットに移す）

操作の方法は5)とまったく同じです。ここで訂正や消去をした場合，保存データはすべてセーブし直すことになります。ディスクは100件分のデータも数秒で書き換えてくれますし，別のプログラムの方法（ランダムアクセス）を採用すれば，部分変更も可能です。カセットの場合は，すべてのデータを入れ換えなければなりません（このへんがカセットの宿命でしょうか)。

7) 印刷（ラベルの製作）

プリンタをセットし，宛名用ラベルを**図1**のようにセットします（可能なかぎりプリンタの底から入れるように)。ここで使用するラベルは一般市販のもので，80桁プリンタ用です。このほか1列用が市販品で，3列用が特注品でありますが，いずれもプログラムの変更で使用可能です。特に1列用は，氏名の印刷方法をいろいろに変えられ，ラベルの仕上がりもきれいです（参考プログラム1列用参照)。

印刷の項を選ぶと「ファイルコード？」の入力待ち

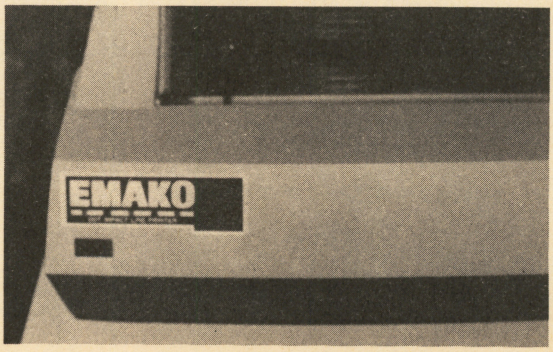


写真6　プリンタのラベルや用紙は底から供給する
（自家製のプリンタ専用テーブル？　穴をあけて底から紙が入る）

となりますが，ここにはメモとなる事項，たとえば1980年７月15日の請求書発行用ならば800715などと入力します。カナ，英文もＯＫです。すると，印刷を開始しますが，氏名のあとにその文字とともに登録したときの通し番号が印刷され便利です（図１参照)。

なお，消去した人があれば，通し番号はその分繰り上がります（このへんは各自の方法に変更されても良いかと思います)。

使用プリンタはＮＥＣのPC-8021，ＥＭＡＫＯ22などで可能ですが，メーカーによりラベルの印刷を保証していないものがありますから注意してください。

氏名の印刷は，12文字までは拡大指定され，大型コンピュータのものに比べて極めて読みやすいものになっています。この指定はプログラムからおわかりのように，ＳＯ，ＳＩ〔ＣＨＲ＄(14)，ＣＨＲ＄(15)〕です。ただし拡大文字を指定しますとＴＡＢもそのままですから，氏名の右づめ出力や位置の決定ではTAB＊２で数を合わせています。

参考プログラム３列用ではラベルが小さいので拡大文字の指定をしてありませんが，２列用と同様に８つの組み合わせでプログラムは可能です（参考プログラム３列印刷参照，ただしこの場合１行20文字以上は不可)。

２列，３列ともに氏名は右づめ印刷としてありますが，私の場合この方が良いと思っただけで，左づめ印刷にしたい場合プログラムはもっと簡単になります（ディスクにはLSET，RSETの命令がありますが)。

プログラム１列用

```
*  1  ﾚﾂ  ﾗﾍﾞﾙ  ﾉ  ｲﾝｻﾂ  ﾙｰﾁﾝ*

1160 REM PRINT
1170 PRINT CHR$(12):PRINT :PRINT "     ***** ｱﾃﾅ ｲﾝｻﾂ *****"
1180 PRINT :LINEINPUT "     ﾌｧｲﾙ ｺｰﾄﾞ? ";F$
1190 FOR I=0 TO P-1:PW=I
1200 GOSUB 1330
1210 NEXT I
1220 PRINT CHR$(12):PRINT "**** ﾌﾟﾘﾝﾄ ｼｭｳﾘｮｳ ****":PRINT :PRINT
1230 RETURN



1330 'LPRINT
1340 LPRINT :LPRINT
1350 LPRINT TAB(7);Z$(PW)
1360 LPRINT TAB(9);A$(PW)
1370 LPRINT TAB(12);B$(PW)
1380 LPRINT:X$=N$(PW):S$=CHR$(15)+" ｻﾏ"
1390 IF LEN(X$)=>18 THEN 1430
1400 IF LEN(X$)=>13 THEN 1440
1410 IF LEN(X$)=>10 THEN 1450
1420 IF LEN(X$)<=9 THEN 1460
1430 LPRINT TAB(31-LEN(X$));N$(PW);S$:GOTO 1470
1440 LPRINT TAB(12);N$(PW);S$:GOTO 1470
1450 LPRINT TAB(31-2*LEN(X$));CHR$(14);N$(PW);S$:GOTO 1470
1460 LPRINT TAB(10);CHR$(14);N$(PW);S$
1470 LPRINT:LPRINT TAB(18);F$;" -";I+1
1480 LPRINT:LPRINT
1490 LPRINT :RETURN
```

プログラム３列用

```
*  3  ﾚﾂ  ﾗﾍﾞﾙ  ﾉ  ｲﾝｻﾂ  ﾙｰﾁﾝ*

1170 REM PRINT
1180 PRINTCHR$(12):PRINT :PRINT "     ***** ｱﾃﾅ ｲﾝｻﾂ *****"
1190 PRINT :LINEINPUT "ﾌｧｲﾙ ｺｰﾄﾞ ";F$
1200 FOR I=0 TO P-1 STEP 3:PW=I
1210 GOSUB 1330
1220 NEXT I
1230 PRINT CHR$(12):PRINT "**** ﾌﾟﾘﾝﾄ ｼｭｳﾘｮｳ ****":PRINT :PRINT
1240 RETURN


1330 REM Sub lprint
1340 LPRINT:LPRINT
1350 LPRINT Z$(PW);TAB(29);Z$(PW+1);TAB(58);Z$(PW+2)
1360 LPRINT A$(PW);TAB(29);A$(PW+1);TAB(58);A$(PW+2)
1370 LPRINT TAB(2)B$(PW),TAB(31);B$(PW+1);TAB(60);B$(PW+2)
1380 LPRINT:X$=N$(PW):Y$=N$(PW+1):Q$=N$(PW+2):S$=" ｻﾏ"
1390 LPRINTTAB(20-LEN(X$));N$(PW);S$;TAB(49-LEN(Y$));N$(PW+1);S$;
1400 LPRINTTAB(77-LEN(Q$));N$(PW+2);S$
1410 LPRINTTAB(10);F$;" -";I+1;TAB(39);F$;" -";I+2;TAB(67);F$;" -";I+3
1420 LPRINT :RETURN
1430 PRINT CHR$(12):PRINT "  ==== ｲﾏﾉ ｻｷﾞｮｳ ﾁｭｳｼ ====":GOTO 70
```

```
380-91                                 399-82
  ﾅｶﾞﾉｼ ﾖｼﾀﾞ 1-21-24                     ﾐﾅﾐｱｽﾞﾐｸﾞﾝ ﾎﾘｶﾞﾈﾑﾗ ﾅｶﾎﾘ
      ｼﾝｴﾂ ﾎｳｿｳ ﾎﾝｼｬ                          ｱｽﾞﾐﾉ ﾉ ｱﾊﾟｰﾄ

  SBC-TV ﾏｽﾀｰ ｻﾏ                          ｱﾙﾌﾟｽ ﾊｲﾂ ｻﾏ

        80514 - 5                              80514 - 6
```

２列用プログラムでプリントアウトした例

8) 終了

印刷，登録，変更など，すべて作業の終了時には，この項を実行します。

ディスクの場合，作業終了後にディスクをREMOVE

```
380                            380-91                          399-82
ﾅｶﾞﾉｼ ｳｴﾏﾂ 3-20-26              ﾅｶﾞﾉｼ ﾖｼﾀﾞ 1-21-24               ﾅﾝｱﾝ ﾎﾘｶﾞﾈﾑﾗ ﾅｶﾎﾘ
  ﾆﾎﾝ ｱﾏﾁｭｱ ﾑｾﾝｷｮｸ               ｼﾝｴﾂ ﾎｳｿｳ ﾎﾝｼｬ                   ｱｽﾞﾐﾉ ﾉ ｱﾊﾟｰﾄ

     * JHO-OBG * ｻﾏ               SBC-TV ﾏｽﾀｰ ｻﾏ                   ･ｱﾙﾌﾟｽ ﾊｲﾂ ｻﾏ

     800516 - 4                   800516 - 5                       800516 - 6
```

3列用プログラムでプリントした例

しなければなりません。REMOVEを忘れたディスクはどうなるか？　今までの努力はすべて水泡に帰し，プログラムやデータは使いものになりません。したがって，これを防止するためプログラム中にREMOVE命令を組み込みました。終了メッセージがCRTに表示されたのちディスクを取り出します。

この点，カセットはまったく心配なく使用できますから，わざわざ終了ルーチンに飛ばす必要はありません。

申し遅れましたが，追加登録の場合はディスクからデータをロードしたのち登録を実行することにより，今までのデータに加えられます。カセットも同じです。

カセット用の具体的変更例

以上がプログラムの大要ですが，次にカセットへの移植方法について説明します（リストＡとＢ参照）。

ディスクプログラムの中のディスク命令はすべて取り除きます。1230行のREMOVEを取った上で，ロードとセーブのサブルーチンを変更します。リストＢは，カセット用に作ったサブルーチンの部分だけを抜き出したものです。しかし，行番がディスク用と一致していませんが，ロードは840が820に，セーブは 990が940番に相当すると考えてください。またカセットの場合は，ディスクの指定が不要なので，GOSUB 1500が不要。したがって1500以降のサブルーチンも取り除きます。

```
380
 ﾅｶﾞﾉｼ ｳｴﾏﾂ 3-20-26

      ﾆｳﾔﾏ  ﾏｻﾄﾐ ｻﾏ

          550514 - 3


380
 ﾅｶﾞﾉｼ ｳｴﾏﾂ 3-20-26
     ﾆﾎﾝ ｱﾏﾁｭｱ ﾑｾﾝｷｮｸ

  *  JHO-OBG  * ｻﾏ

          550514 - 4
```

１列用プログラムでプリントアウトした例

また，セーブのルーチンの中でINPUT＃－1，N＄（Ｉ）……にカンマによる読み違い防止のCHR＄（34）を入れてありませんが，必要に応じてディスク同様に入れてください。

なお，セーブ，ロードとも，INPUT，PRINT文を別々の行番に分けないでください。別々にすると（NECのマニュアルでは別々の例が載っていますが），セーブとロードの時間が数倍となり15分のカセットに50人分収めるにはぎりぎりで，時間がかかりすぎます。これはデータを収めるとき，それぞれのデータの頭の部分にヘッダー信号がつくためで，これを省略すればテ

リストＢ　カセットテープ用の変更部分

```
10 '*** ｱﾃﾅ ｲﾝｻﾂ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ *** ｶｾｯﾄ ﾍﾞｰｽ Niuyama

40 CLEAR 15000:MAX=300:P=0

820 'ﾛｰﾄﾞ
830 PRINT :PRINT "ﾃﾞｰﾀ ﾃｰﾌﾟ ｦ ﾃﾚｺ ﾆ ｾｯﾄｼﾃ PLAY ｦ ｵｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ"
840 FOR I=0 TO 3000:NEXT I
850 PRINT CHR$(12):PRINT "     == ﾛｰﾄﾞ ﾁｭｳ ｼﾊﾞﾗｸ ｵﾏﾁ ｸﾀﾞｻｲ ==":PRINT
860 INPUT#-1,P
870 FOR I=0 TO P
880 INPUT#-1,N$(I),A$(I),B$(I),Z$(I)
890 PRINT "#";
900 NEXT I
910 PRINT CHR$(7)
920 PRINT CHR$(12):PRINT"     ==== ﾛｰﾄﾞ ｶﾝﾘｮｳ ===="
930 RETURN
940 'ｾｲﾌﾞ
950 IF P=0 THEN RETURN
960 PRINT :PRINT "ﾃﾞｰﾀ ﾃｰﾌﾟ ｦ ﾃﾚｺ ﾆ ｾｯﾄｼﾃ  REC ｦ ｵｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ"
970 FOR I=0 TO 5000:NEXT I
980 PRINT CHR$(12):PRINT "     == ｾｲﾌﾞ ﾁｭｳ ｼﾊﾞﾗｸ ｵﾏﾁ ｸﾀﾞｻｲ ==":PRINT
990 PRINT #-1,P
1000 FOR I=0 TO P
1010 PRINT#-1,N$(I),A$(I),B$(I),Z$(I)
1020 PRINT "#";
1030 NEXT I
1040 PRINT CHR$(7)
1050 PRINT CHR$(12):PRINT "     ==== ｾｲﾌﾞ ｶﾝﾘｮｳ ====
1060 RETURN

1160 PRINT CHR$(12):LOCATE 8,8:PRINT "***** ｺﾞｸﾛｳｻﾏ ﾃﾞｼﾀ *****"
```

ープもやや高速で処理されるわけです。

またリストＢの行番40の初期設定もディスクより大きくできますが，カセットへのセーブ時間やデータ入出力の信頼度から必要以上に大きくしない方が良いと思います。さらにディスク，カセットともに１列および２列印刷についてもリストを参考に変更可能です。

●参考のために

では最後に，実際にプログラムを使用した上での参考事項を2，3書いておきます。

1) よく使用する文字は，ファンクションキーに！

たとえば「トウキョウト　チュウオウク」はKey 1，“トウキョウト　チュウオウク”RETURNでファンクションキー１に登録されます。さらに「RETURN」まで登録しておきたい場合は，＋“CHR$（13）”を加えます。

この場合，プログラムの30行CONSOLE……は取り除きます（ファンクションキーの内容が表示されるのが普通ですが，目ざわりなので私のプログラムでは消しただけのことです）。

2) プログラム中に確認をYes, No で答えるｙ／ｎの項があります。このプログラムのデータは，ほとんどカナ文字と数字かと思いますので，カナキーをシフトしたままでデータ確認するには，Yes のＹを英文字でなくカナシフトをしたまま使用できる〝＊〟などに

リストＡ　宛名印刷プログラム

```
  *  ｱﾃﾅ  ｲﾝｻﾂ  ﾃﾞｨｽｸ  2  ﾚﾂ  *

10 REM ｱﾃﾅ ｲﾝｻﾂ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ C:Niuyama
20 PRINT CHR$(12):WIDTH 40,20
30 CONSOLE 0,,0
40 CLEAR 12500:MAX=250:P=0
50 DIM A$(MAX),B$(MAX),N$(MAX),Z$(MAX)
60 PRINT " **** ｱﾃﾅ ｲﾝｻﾂ ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ ****"
70 PRINT:PRINT TAB(10);"ﾅﾆｦ ｼﾏｽｶ ? ":PRINT
80 PRINT "1--ｶｷｺﾐ";TAB(20);"2--ﾋｮｳｼﾞ"
90 PRINT :PRINT "3--ﾍﾝｺｳ";TAB(20);"4--ｻｸｼﾞｮ"
100 PRINT :PRINT "5--ﾛｰﾄﾞ"; TAB(20);"6--ｾｲﾌﾞ"
110 PRINT :PRINT "7--ｲﾝｻﾂ";TAB(20);"8--ｼｭｳﾘｮｳ"
120 PRINT:PRINT:INPUT "ｼｺﾞﾄ ﾉ ﾊﾞﾝｺﾞｳ ｦ ｲﾚﾃ ｸﾀﾞｻｲ";A
130 PRINT :IF A<1 THEN 80 ELSE IF A>8 THEN 80
140 ON A GOSUB 160,320,410,630,840,990,1140,1220
150 GOTO 70
160 REM ﾄｳﾛｸ
170 PRINT CHR$(12)
180 IF P>=MAX THEN PRINT "==== ﾌｧｲﾙ ｵｰﾊﾞｰ====":RETURN
190 PRINT "NO. ";(P+1)
200 PRINT:LINEINPUT"ﾅﾏｴ       ?";N$(P)
210 PRINT:C$=N$(P):IF LEN(C$)>25 THEN BEEP:PRINT"ﾓｼﾞｽｳ ｵｰﾊﾞｰ":GOTO 200
220 IF C$="end" THEN 1490
230 LINEINPUT"ｼﾞｭｳｼｮ(1)?";A$(P)
240 G$=A$(P):IF LEN(G$)>29 THEN BEEP:PRINT"ﾓｼﾞｽｳ ｵｰﾊﾞｰ":GOTO 230
250 PRINT:LINEINPUT"ｼﾞｭｳｼｮ(2)?";B$(P)
260 E$=B$(P):IF LEN(E$)>26 THEN BEEP:PRINT"ﾓｼﾞｽｳ ｵｰﾊﾞｰ":GOTO 250
270 PRINT :LINEINPUT"ﾕｳﾋﾞﾝ NO.?";Z$(P)
280 PW=P:GOSUB 1250
290 PRINT "--------------------------------":PRINT
300 INPUT"ｶｸﾆﾝ ｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ (y/n)";A$:IF A$<>"y" THEN PRINT:GOTO 190
310 P=P+1:GOTO 160
320 REM ﾋｮｳｼﾞ
330 IF P=0 THEN RETURN
340 FOR I=0 TO P-1
350 PW=I:GOSUB 1250
360 INPUT "ﾂｷﾞﾍ ｲｷﾏｽｶ  (y/n)  ";A$
370 IF A$<>"y" THEN 1490
380 NEXT I
390 PRINT:PRINT "------ ﾌｧｲﾙﾊ ｺﾚﾃﾞ ｵﾜﾘ ﾃﾞｽ ------":PRINT
400 RETURN
410 REM ﾍﾝｺｳ
420 IF P=0 THEN RETURN
430 LINEINPUT "ﾍﾝｺｳ ｼﾀｲ ﾋﾄ ﾉ ﾅﾏｴ ｦ ｲﾚﾃ ｸﾀﾞｻｲ:";K$
440 IF K$="" THEN 1490
450 FOR I=0 TO P-1
460 IF INSTR(1,N$(I),K$) THEN 490
470 NEXT I
480 GOTO 700
490 PW=I:GOSUB 1250
500 PRINT "ﾍﾝｺｳ ｽﾙ ﾌｧｲﾙ ﾊ ｺﾉﾋﾄ ﾃﾞｽｶ  ?"
510 PRINT :INPUT" (y/n)  ";A$:IF A$<>"y" THEN 470
520 PRINT :LINEINPUT"ｼﾞｭｳｼｮ(1)";A$:IF A$<>"" THEN A$(I)=A$
530 IF LEN(A$)>29 THEN BEEP:GOTO 520
540 PRINT :LINEINPUT"ｼﾞｭｳｼｮ(2)";B$:IF B$<>"" THEN B$(I)=B$
550 IF LEN(B$)>26 THEN BEEP:GOTO 540
560 PRINT :LINEINPUT"ﾕｳﾋﾞﾝ NO.";Z$:IF Z$<>"" THEN Z$(I)=Z$
570 PRINT :PRINT "--------------------------------"
580 PRINT:PRINT"ｶｸﾆﾝ ｼﾃ ｸﾀﾞｻｲ (y/n)"
590 PW=I:GOSUB 1250
600 INPUT"  OK  (y/n) ";A$:IF A$<>"y" THEN 520
610 PRINT:PRINT "    ====== ﾃｲｾｲ ｶﾝﾘｮｳ ====="
620 PRINT :RETURN
630 REM ｻｸｼﾞｮ
640 IF P=0 THEN RETURN
650 LINEINPUT"ｻｸｼﾞｮ ｼﾀｲ ﾋﾄ ﾉ ﾅﾏｴ ｦ ｲﾚﾃｸﾀﾞｻｲ:";K$
660 IF K$="" THEN 1490
670 FOR I=0 TO P-1
680 IF INSTR(1,N$(I),K$) THEN 720
690 NEXT I
700 PRINT :PRINT "ｶﾞｲﾄｳｽﾙ ";K$;" ｻﾝ ﾉ ﾌｧｲﾙ ﾊ ｱﾘﾏｾﾝ"
710 PRINT :RETURN
720 PW=I
730 PRINT:PRINT"ｻｸｼﾞｮ ｽﾙ ﾌｧｲﾙ ﾊ ｺﾉﾋﾄ ﾃﾞｽｶ (y/n)"
740 GOSUB 1250
750 INPUT"  (y/n)  ";A$
760 IF A$<>"y" THEN 690
770 IF I=P-1 THEN P=P-1:PRINT:PRINT "    ===== ｻｸｼﾞｮ ｶﾝﾘｮｳ =====":RETURN
780 FOR K=I TO P-2
790 N$(K)=N$(K+1):A$(K)=A$(K+1):B$(K)=B$(K+1):Z$(K)=Z$(K+1)
800 NEXT K
810 P=P-1
820 PRINT :PRINT "    ==== ｻｸｼﾞｮ ｶﾝﾘｮｳ ==="
830 PRINT :RETURN
840 REM ﾛｰﾄﾞ
850 GOSUB 1500
860 PRINT CHR$(12):PRINT "    == ﾛｰﾄﾞ ﾁｭｳ ｼﾊﾞﾗｸ ｵﾏﾁ ｸﾀﾞｻｲ ==":PRINT
```

（次頁に続く）

変更しておくと能率的な作業ができます。

3) カセットの場合，データメモリエリアはディスクの場合より多く設定できます。しかしカセットの信頼度を考えて，一度にあまり多くのデータ処理は極力避けます。またカセットテレコのプログラムやデータをロードさせる最適レベルが調整・セットされたら，再生用のＶＲを固定します。ＰＣ-8001の場合，レベルに対し厳しいようですが，自己録音・再生の場合には問題ありません。

4) ディスク，カセットを問わず，プログラムとデータのバックアップを作っておきます。人間ですから，いつREMOVEを忘れるともかぎりません。カセットもディスクも消耗品です。貴重なデータを大切に。

5) プログラムのメモリエリアをできるだけ大きくするためには，REM文は省略，行番はできるだけ少なく，文章のスペースはとらずに……等々の方法がありますが，ここでは一切気にせずにプログラムしてあります。ぎりぎりのメモリのとき，これらの方法で工夫してください。

宛名印刷プログラム(つづき)

```
870 OPEN D$ FOR INPUT AS #1
880 INPUT#1,P
890 FOR I=0 TO P
900 INPUT#1,N$(I)
910 INPUT#1,A$(I)
920 INPUT#1,B$(I)
930 INPUT#1,Z$(I)
940 NEXT I
950 CLOSE #1
960 PRINT CHR$(7)
970 PRINT CHR$(12):PRINT "     ==== ﾛｰﾄﾞ ｶﾝﾘｮｳ ===="
980 RETURN
990 REM ｾｲﾌﾞ
1000 IF P=0 THEN RETURN
1010 GOSUB1500
1020 PRINT CHR$(12):PRINT "     == ｾｲﾌﾞ ﾁｭｳ ｼﾊﾞﾗｸ ｵﾏﾁ ｸﾀﾞｻｲ ==":PRINT
1030 OPEN D$ FOR OUTPUT AS #1
1040 PRINT #1,P
1050 FOR I=0 TO P
1060 PRINT #1,CHR$(34);N$(I);CHR$(34)
1070 PRINT #1,CHR$(34);A$(I);CHR$(34)
1080 PRINT #1,CHR$(34);B$(I);CHR$(34)
1090 PRINT #1,Z$(I)
1100 NEXT I
1110 PRINT CHR$(7)
1120 PRINT CHR$(12):PRINT "     ==== ｾｲﾌﾞ ｶﾝﾘｮｳ ====
1130 RETURN
1140 REM PRINT
1150 PRINTCHR$(12):PRINT :PRINT "     ***** ｱﾃﾅ ｲﾝｻﾂ *****"
1160 PRINT :LINEINPUT "ﾌｧｲﾙ ｺｰﾄﾞ ";F$
1170 FOR I=0 TO P-1 STEP 2:PW=I
1180 GOSUB 1300
1190 NEXT I
1200 PRINT CHR$(12):PRINT "**** ﾌﾟﾘﾝﾄ ｼｭｳﾘｮｳ ****":PRINT :PRINT
1210 RETURN
1220 REM END
1230 REMOVE:PRINT CHR$(12):LOCATE 8,8:PRINT "***** ｺﾞｸﾛｳｻﾏ ﾃﾞｼﾀ *****"
1240 END
1250 PRINT :PRINT :PRINT "ﾅﾏｴ";TAB(10);N$(PW)
1260 PRINT :PRINT "ｼﾞｭｳｼｮ(1)";TAB(10);A$(PW)
1270 PRINT :PRINT "ｼﾞｭｳｼｮ(2)";TAB(10);B$(PW)
1280 PRINT :PRINT "ﾕｳﾋﾞﾝ NO.";TAB(10);Z$(PW)
1290 PRINT :RETURN
1300 REM SUB LPRINT
1310 LPRINT:LPRINT
1320 LPRINT TAB(4);Z$(PW);TAB(38);Z$(PW+1)
1330 LPRINT TAB(6);A$(PW);TAB(40);A$(PW+1)
1340 LPRINT TAB(10);B$(PW),TAB(44);B$(PW+1)
1350 LPRINT:X$=N$(PW):Y$=N$(PW+1):S$=CHR$(15)+" ｻﾏ"
1360 IF LEN(X$)<=12 AND LEN(Y$)<=12 THEN1400
1370 IF LEN(X$)=>13 AND LEN(Y$)=>13 THEN 1420
1380 IF LEN(X$)=>13 AND LEN(Y$)=<12 THEN 1430
1390 IF LEN(X$)<=12 AND LEN(Y$)=>13 THEN 1450
1400 LPRINTTAB(28-2*LEN(X$));CHR$(14);N$(PW);S$;
1410 LPRINTTAB(64-LEN(X$)-2*LEN(Y$));CHR$(14);N$(PW+1);S$:GOTO 1470
1420 LPRINTTAB(27-LEN(X$));N$(PW);S$;TAB(63-LEN(Y$));N$(PW+1);S$:GOTO 1470
1430 LPRINTTAB(27-LEN(X$));N$(PW);S$;
1440 LPRINTTAB(64-2*LEN(Y$));CHR$(14);N$(PW+1);S$:GOTO 1470
1450 LPRINTTAB(28-2*LEN(X$));CHR$(14);N$(PW);S$;
1460 LPRINTTAB(63-LEN(X$)-LEN(Y$));N$(PW+1);S$
1470 LPRINT:LPRINT TAB(16);F$;" -";I+1;TAB(50);F$;" -";I+2
1480 LPRINT :RETURN
1490 PRINT CHR$(12):PRINT "  ==== ｲﾏﾉ ｻｷﾞｮｳ ﾁｭｳｼ ====":GOTO 70
1500 REM DISK NO. & NAME
1510 INPUT"Disk NO. ﾊ ";DN
1520 FILES DN
1530 INPUT"Data Name ﾊ ";D$
1540 D$=MID$(STR$(DN),2)+":"+D$
1550 RETURN
```

●ソフトも大切

このプログラムには，すでに10,000人分以上の印刷実績があり，支障なく動いています。またディスク専用のランダムアクセス方式のプログラムも動いていますが，用途や目的に応じて使い分けています。

パソコンはハードが立派になっても，なかなかソフトが追いつかないのが現状です。より多くの人が実務に役立つソフトを発表され，コンピュータがゲームマシンで終らないような活用をしたいものです。

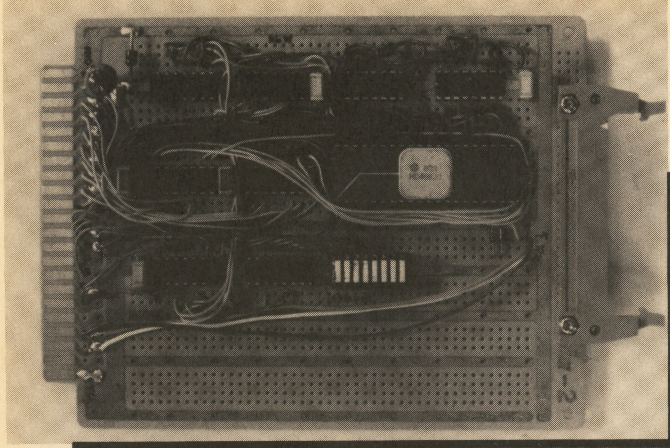
(Masatomi Niuyama)

▶参考資料

『ＰＣ-8001マニュアル』ＮＥＣ
『ＰＣ-8031マニュアル』ＮＥＣ
『ＥＭＡＫＯ22マニュアル』スーパーブレイン

▶使用ラベル

㈱小島シール社製　〒160 東京都新宿区西新宿1-14-3
(ただし３列用はシステムイン信州オリジナル製品)
システムイン信州　〒380 長野市南石堂町1282



特集

あなたもできる音声合成

母音の合成システムをつくる

有田照彦

話す電卓，話す電訳機と，音声合成技術を応用した製品がじわじわと出廻ってくる中で，私たちがマイクロコンピュータを使って音声合成ができないだろうかと考えるのは当然のことでしょう。

しかし，市販の音声合成装置をそのまま利用するのでは，あまり面白味がありません。かといって，数値フィルタをマイコンで実時間処理することは，現在のCPUの演算速度から考えて現実的ではありません。

そこで私は，声のゆらぎをうまく用いることによって，大量の計算や特殊なハードウェアを必要としない，簡単なマイコンシステムでも十分に実現できる音声合成システムを作ることにしました。

このシステムは，人間味のある音で，イントネーションをつけて話します。さらに楽しいことに，簡単なメロディを唄うこともできます。

本システムは非常に簡単ですから，押入れに眠っているワンボード・マイコンでも実験できます。ぜひ，試してみてください。

うまく母音（子音も）を発声できたり，よいアイデアがありましたら，『RAM』編集部気付でお知らせください。

1. 音声合成システムを裏から眺めると……

現在，音声合成法の主流はデジタル・フィルタを用いた線形予測符号化法です。この技法は，本質的に，信号の帯域圧縮技術（信号を少ない情報で組み立てる通信技術）の1種です。したがって，線形予測符号化法で合成された波形は，再現性が重視されているために人間の声の波形にきわめてよく似ています。

しかし，合成音声は人間が音声と認識できればよいのであって，波形として人間の声に似ている必要はありません。すなわち，このことは人間が「声」として受け取る特徴さえ満たしていれば，人間の声とかなり異なる波形でも立派に合成音声として通用することを意味しています。その上，人間の耳は音を区別することにかけては機械よりも格段に優れていますから，音を声として受け取る許容範囲はかなり広くなっています。

これらのことから，前述の線形予測符号化法によらずとも，波形をうまく単純化すれば，人間に「声」として受け入れられる合成音を作れるだろうと予想できます。また，こうして単純化した波形での音声合成では，計算量が少なく，私たちのマイコンでも処理できるでしょう。

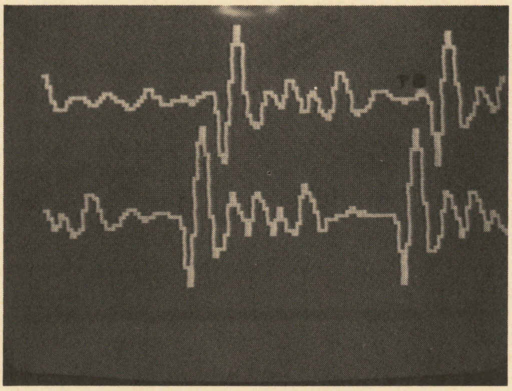


写真1 ア音

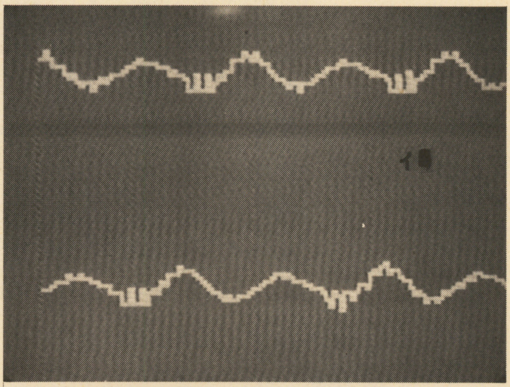


写真2 イ音

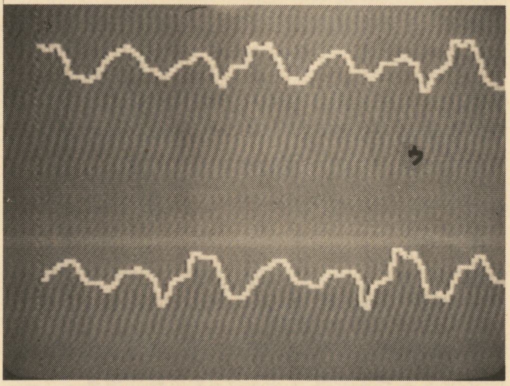


写真3 ウ音

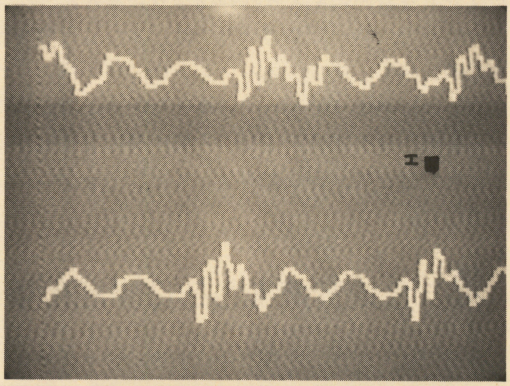


写真4 エ音

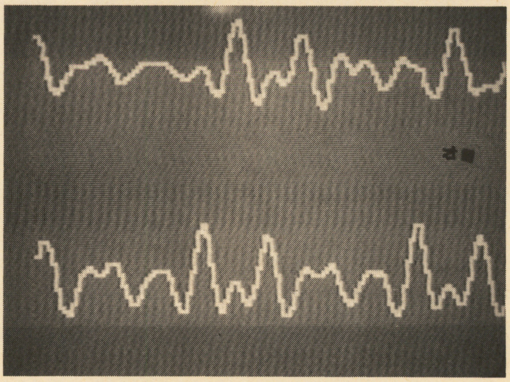


写真5 オ音

2. 音声合成機の達成目標

人間の声の特徴をうまく表現した波形を用いれば，マイコンによっても十分に納得のできる音声合成ができると判断した上で，私たちは以下のような目標を満たす音声合成機を製作することにします。

a. 音声合成に必要な演算は，CPUにより実時間処理で行なう。

b. ハードウェアは音声合成専用のものを避け，極めて一般的なD/Aコンバータを用いる。

c. 合成音声の高さを自由に設定でき，歌を唄えるようにする（言葉を話すとき，イントネーションがつけられる）。

d. 発生する音声は，できるだけ人間の声らしいものとする。

しかし，今回，説明を簡単にするために，5つの母音だけを扱うことにします。

3. まずは本物の母音を観察してみよう

日本語の母音アからオまでをオシロスコープで観察すると，**写真1〜5**のような波形が観察でき，**同じような波が繰り返し**現われていることがわかります。この繰り返しの間隔を**ピッチ**といい，このピッチによって**声の高低**が表わされます。

ピッチのほかに，母音を表現するのにふさわしいパラメータとして**フォルマント周波数**があります。声は出すときの口の形で決まりますが，口の形を変化させることは，笛を吹くとき手で穴を押さえて胴の長さを変えることに等しく，口の共鳴周波数を決めることに相当します。この共鳴周波数をフォルマント周波数というわけです。

口の形は，笛と違い立体的で複雑なので，共鳴する周波数はいくつもあります。すなわち，**フォルマント周波数が複数個ある**わけです。これらを周波数の低い

方から順に第1フォルマント，第2フォルマント……と呼び，通常は第5フォルマントまで取り扱われています。母音の各フォルマントを**表1**に示しておきます。

単位(Hz)	ア	イ	ウ	エ	オ
ピッチ	117	119	122	116	120
第1フォルマント	980	210	310	510	650
第2フォルマント	1300	2330	1130	2050	1000
第3フォルマント	2650	2980	2500	2720	2590
第4フォルマント	3700	3540	3560	3700	3470
第5フォルマント	5370	3840	3740	4020	3710

表1　日本語母音のフォルマント周波数（例）

また，母音の合成を行なうとき必要になるので，以下に各母音の特徴を示しておきます。

ア音：とても特徴的な波形をしており，1KHz付近に強いフォルマントがある。

イ音：フォルマントが高い周波数にかたまっている。

ウ音：高い周波数のフォルマントはあまり強くなく，写真でも，単調な波形になっている。

エ音：強いフォルマントがアより高く，イより低い位置にある。

オ音：ア音より低い周波数に強いフォルマントがある。

つまり，母音を区別するためにはフォルマントという考えが便利であり，音声合成装置では合成音の**フォルマントを自由に変えられねばなりません。**

ところで，音声認識の分野では，ふつう母音を区別する際，第1，第2フォルマントの2つが用いられ，他の3つはあまり使われていません。そこでここでつくる音声合成システムでは，人間の耳の寛容度が高いことを期待して，合成音のフォルマントを1つにしてみました。

4. 合成音声をさらに単純化する

前節では，私たちの作る合成音声のフォルマント構成を単純化しました。しかし，音色を表わす周波数成分ばかり簡単にして，音の強弱を示す振幅を放置しておくのは片手落ちなので，次にこの点を考えてみることにします。

ラジオのボリュームを一杯にして放送を聞くと，音が割れて明瞭度が下がりますが，話している内容は一応理解することができます。このときの出力波形を見ると，波形の頭が潰れ，まるで0と1からなるデジタル回路の波形のようです。この例から，音声がON/OFFだけの1ビットの情報になっても，声として聞こえることがわかります。

このような理由により，今回，1と0だけを値とする単純な波としての合成音を考えることにしました。

5. 「人間性」を追求する

母音では写真1～5の波形が繰り返されると説明しました。ところが，実際に波形の1周期分だけを切り出してみると，あまり人間らしい声には聞こえず，音の認識率が大きく下がってしまいます。また，前節で述べた音声を1ビットに圧縮した場合では，母音の1周期を切り出した音は人間の声と似ても似つかない，まるでブザーのような音になってしまいます。

1周期分だけ切り出すことにより，声から「人間らしさ」が奪われてしまったのです。したがって，母音は単に波形の繰り返しではなく，実は，非周期的であるところに「人間性」が隠されているのです。この「人間性」は，音声合成の実験者たちを悩ませてきました。

実際には，「人間性」を少し回復させるために数Hzの周期で振幅に強弱をつけたり，ピッチ周波数をゆらすという方法がとられています。しかし，本システムでは強弱をつけられませんし，ピッチ周波数をゆっくり変化させたところで，母音の持続時間は0.2秒ぐらいしかありませんから，あまり意味がなさそうです。

ところで，人間が声を出すときの口の形は一定でなく，微妙にゆれ動き，それにつられて声のフォルマントも細かく動いているだろうと考えられます。そこで私は，これが人間らしい声の本質だと考え，本音声合成システムでは**合成音のフォルマントを常に不規則に変動させる**ことにしました。この結果，ブザー音としか聞こえなかった合成音を，人間っぽい声に変えることができました。

ただし，母音の種類によっては，フォルマントの変動量が大きいものと小さいものがあるので，注意してください。

6. 合成音声の波形

今までの結論として，**図1**の波形を本音声合成システムの出力波形としました。波形は0と1の値しかとらないので，非常に簡単なハードウェアを用いて出力できます。

この波形のピッチの変化は，パルス持続時間と無音時間を動かすことにより得られます。

波形のフォルマント周波数は，図1のように並んだパルスの周期を変化させてコントロールできます。というのは，波のもつ強い周波数成分が，ちょうど短いパルスの周期に一致しているからです。

出力波形は，図1のように2通りのタイプを用意

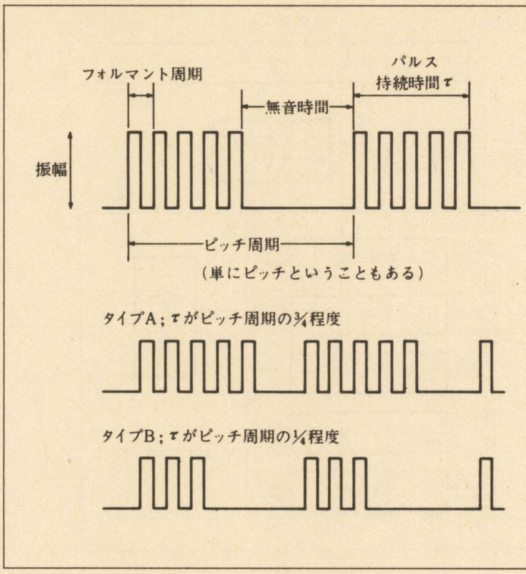


図1　波形の名称

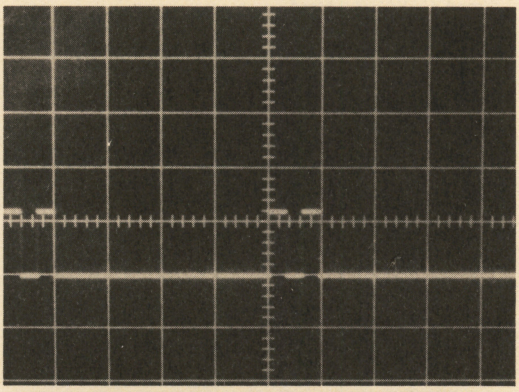


写真6　本音声合成システムによる出力波形"ア"

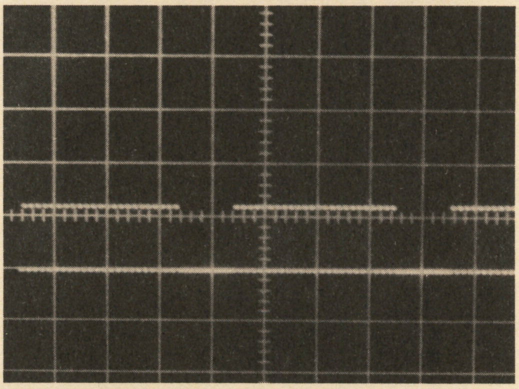


写真7　"イ"1目盛2 msec

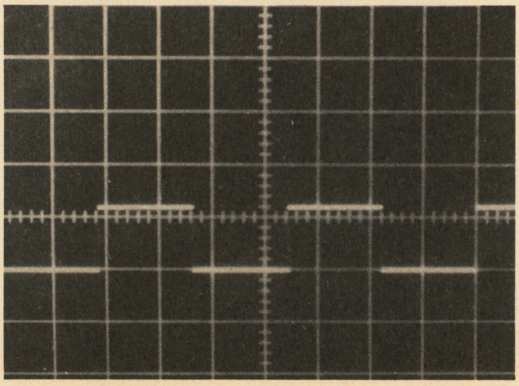


写真8　"ウ"1目盛1 msec（以下同じ）

してあります。その理由は，口を大きく開けて発音するア，エ，ウと，小さく開けて発音するイ，オを区別するために必要となるからです。口を大きく開けたときは，口に共鳴する波のエネルギーの減衰が速く，逆の場合は遅くなります。このエネルギーの減衰時間が，図1のパルスの持続時間に対応しているからです。

図1で，タイプAの波形はア，ウ，エに，タイプBの波形はイ，オに相当します。

さらに，合成音声に人間性を与えるために，フォルマント周波数（図1では，短いパルスの周期）を不規則にゆらします。また本システムでは，1つの母音を合成するために，ピッチ，フォルマント周波数，波形のタイプと3つの情報が必要です。

こんな簡単な波形で，人間の声に聞こえるのかと信じられない顔をしている読者も多いと思いますが，これでも意外と人間らしい声が出るのです。人間の耳の寛容度の広さに驚くばかりです。

7.システムの概要

以下，本音声合成システムの概略を説明します。

【機能】

本システムは，**図2**のように，あらかじめ記憶装置に用意した，発声させたいデータを順に読んで，合成音声をD/Aコンバータを通じて出力します。

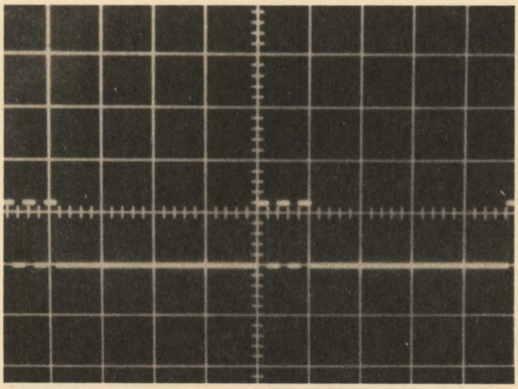


写真9　"エ"

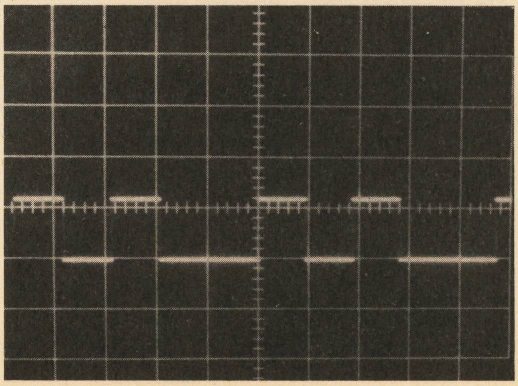


写真10　"オ"

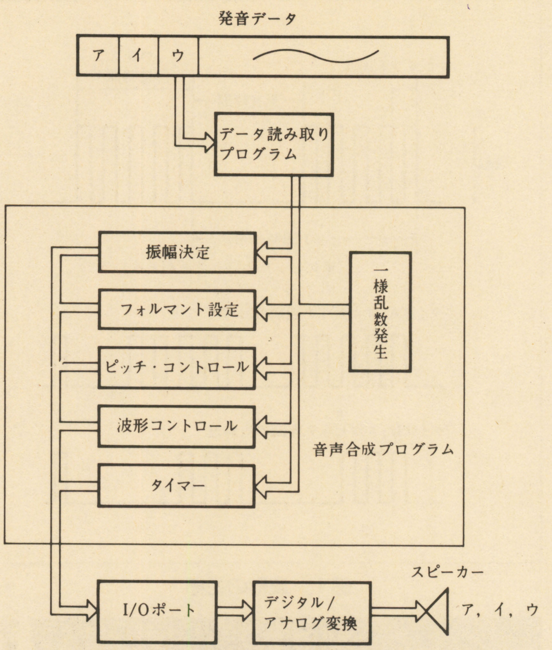


図2 音声合成装置構成図

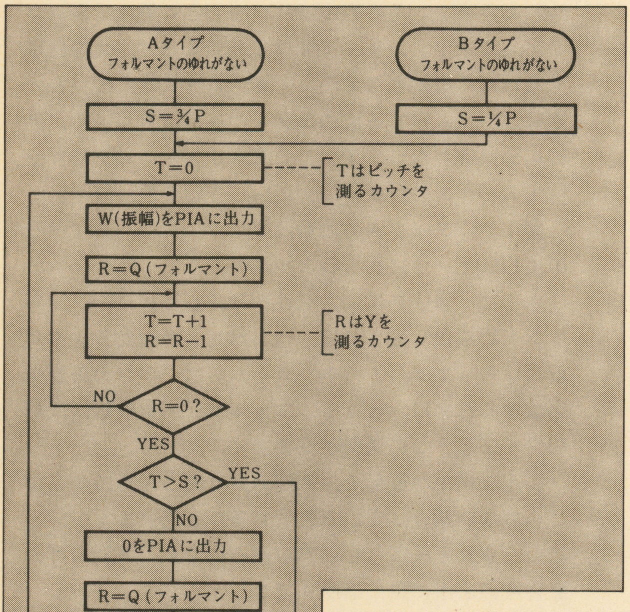
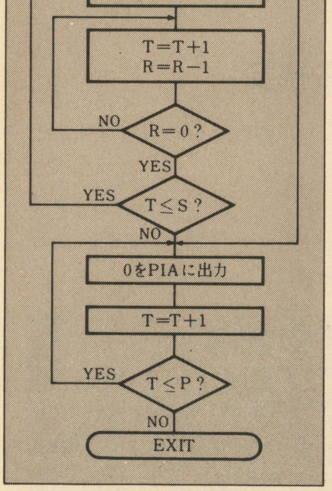



図6 各波形を発生する
ルーチンの流れ図(1)

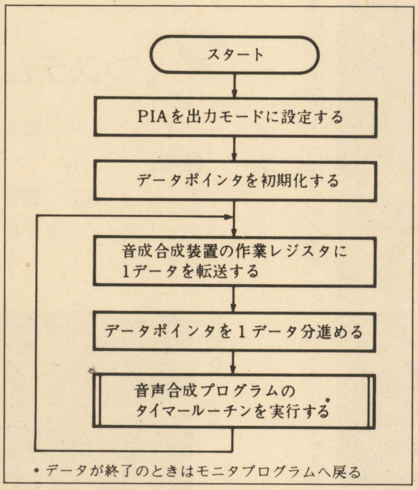


図4 データ読み取りプログラムのフローチャート

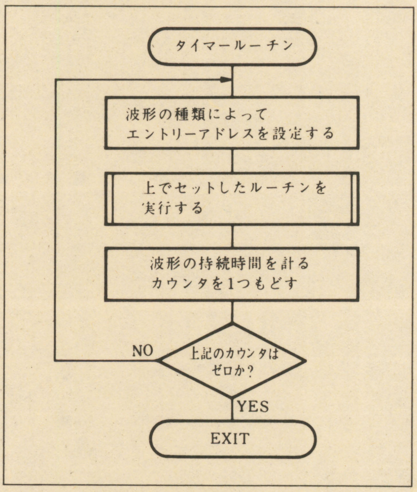


図5 音声合成プログラムのフローチャート

【入力データ】

発声データは，図3のように，1つの音を表わす6バイトのデータを，発声する順番に並べたものです。「出力波形の種類」は，波形のタイプA, Bの選択と，フォルマントのゆれの有無を表わします。「1音の長さ」は，1音が持続する時間を示し，普通は250msec程度です。

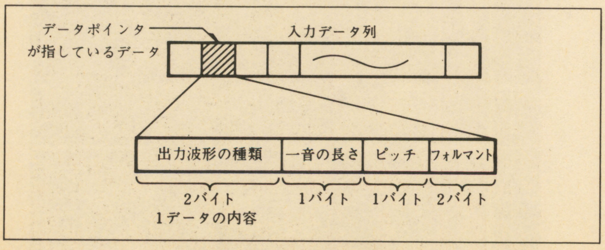


図3 データ構造

【出力データ】

表2に，実際の母音の発声のデータを示しておきます。このデータを用いて合成した波形を写真にとったものが，写真6〜10です。このときのフォルマント周波数も表2に示しておきます。

データ**					母音	フォルマント周波数
波形*	長さ	ピッチ	インターバル	フォルマント		
0861	40	40	05	20	ウ	290Hz
085C	40	4E	05	10	オ	556Hz
0861	40	40	05	04	ア	1920〜1560Hz
085C	40	40	01	01	イ	5000Hz
0861	40	30	05	02	エ	2200〜3120Hz

表2 本プログラムによる母音発声の例

•図9 メモリマップ参照(次々頁)　••16進表示

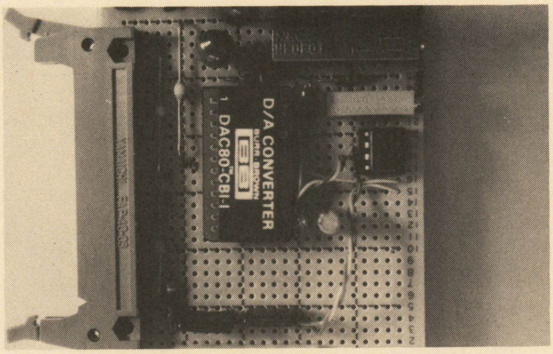


写真11　12ビットD/Aコンバータ

8. システムの構成

本システムは，データ読み取りプログラム，音声合成プログラム，デジタル/アナログ変換器による出力装置……等から構成されています。前の2つはソフトウェアで，MC6800の機械語で書かれています。D/A変換はハードウェアが担当しています。

本システムは，MC6800を用いたマイクロコンピュータ・システムの上で動作します。CPUのクロック周波数は1MHzです。

【データ読み取りプログラム】

本プログラムは，入力データ列より1音分のデータを取り出し，順次，音声合成プログラムに送る役割をもっています。

データ列の終わりには，データの出力波形の項目に，モニタへの戻りアドレスを書き込んでおきます。

【タイマー】

これは，1音の長さを測るプログラムです(図5)。

【各波形の発生】

読み取りプログラムにより与えられたピッチ，フォルマント，波形のタイプにより音声を合成するプログラムです(図6，7)。

フォルマントのゆれがある波形では1回ごとに乱数を求め，設定されたパルス幅に加えて，パルス幅を決めています。また，このプログラムでは，パルスの持続時間も管理しています。

【出力装置】

本システムの出力装置は，極めて一般的な12ビットのデジタル/アナログ変換器です。本システムの出力装置としては，まったく過剰品質といえそうですが，簡単な実験に便利なので作っておくことにしました(図8＝次頁)。みなさんも1つ製作してみてはいかがでしょう。8ビット程度のD/Aコンバータなら安く手に入ると思います。

精密なアナログ回路の製作では，ノイズに十分注意しなければなりません。

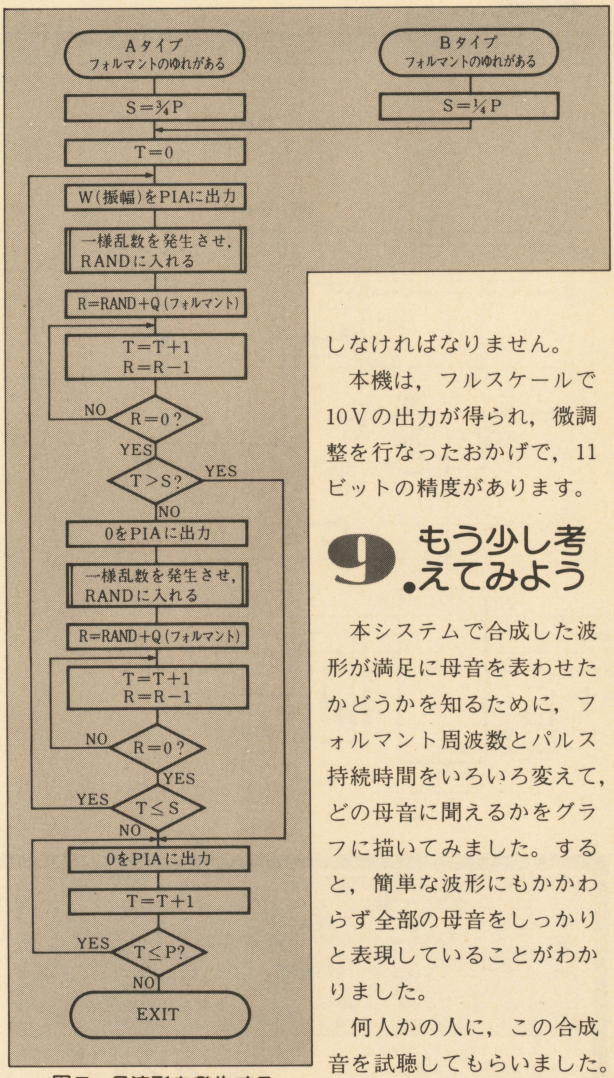


図7　各波形を発生するルーチンの流れ図(2)

本機は，フルスケールで10Vの出力が得られ，微調整を行なったおかげで，11ビットの精度があります。

9. もう少し考えてみよう

本システムで合成した波形が満足に母音を表わせたかどうかを知るために，フォルマント周波数とパルス持続時間をいろいろ変えて，どの母音に聞えるかをグラフに描いてみました。すると，簡単な波形にもかかわらず全部の母音をしっかりと表現していることがわかりました。

何人かの人に，この合成音を試聴してもらいました。その結果，認識率や声の人間らしさ等，一応満足できるものでした。

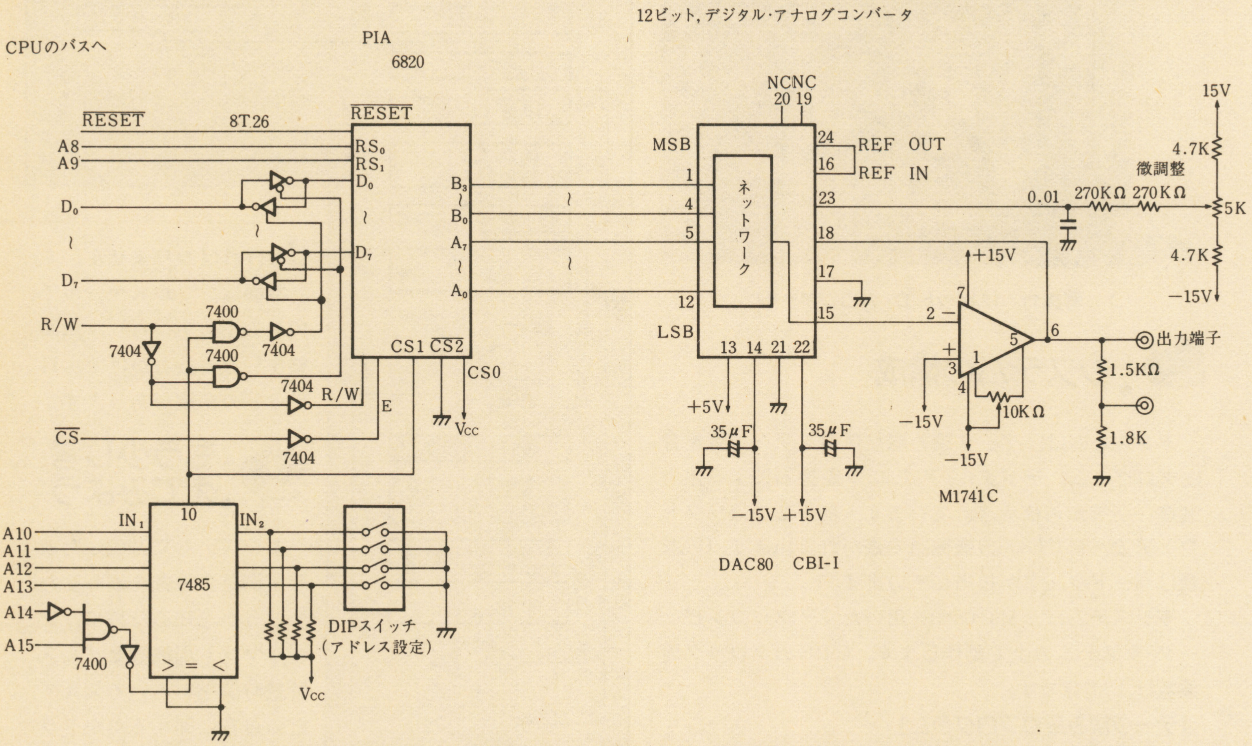
また，この音声は100Hzから200Hzまでの音程で発生できるので，簡単なメロディを唄うことができます。

ところで，本システムでは，子音について言及しませんでしたが，子音を詳しく分析すれば，設計を大きく変えることなく「いろは48文字」を話すシステムに拡張できると思います。もちろん，言葉を話すとなると，休止やアクセントを考慮する必要がありますが，マイコンの割り込み機能をうまく使えば，合成プログラムの負担を減らしてピッチやフォルマントを広い範囲でコントロールできるでしょう。(*Teruhiko Arita*)

◎参考文献

中島瀰毅，加藤金正，「母音のセグメント周波数スペクトルと認識率」『電子通信学会論文誌』1971年5月
国崎修，末広尚士，藤崎博也，「無声摩擦音/h/の音響的特徴」『電子通信学会論文誌』EA77-47
坂井利之，大谷謙治，「零交叉波による音声合成システムについて」『電子通信学会論文誌』1969年11月

図8 出力回路図



特撰	☆APPLE II 又はPLUS16K ラムシステム	¥280,000	〒サービス
	☆APPLE II 又はPLUS32K ラムシステム	¥295,000	〃
	☆APPLE II 又はPLUS48K ラムシステム	¥310,000	〃
	☆TRS-80LEVEL II 4K RAMシステム(英文)	¥128,000	〃
	☆MZ-80K2(シャープ)36K RAMシステム	¥200,000	〃
	☆MZ-80K2(シャープ)48K RAMシステム	¥213,000	〃
	☆MK-80E	¥ 53,000	〃
	☆MB-6881(日立)レベルII 32K RAM	¥163,000	〃
	☆PC8001(日電)32K 東京スタンダード増設	¥183,000	〃

☆パスカルユニット(APPLE)	¥138,000	〒サービス
☆APPLEIIディスク	¥180,000	〃
☆APPLEII 10Kロム	¥ 58,000	〃
☆PET2001-16テープ5本サービス	¥248,000	〃
☆PET2001- 8 テープ5本サービス	¥218,000	〃
☆PC8001(日電)16K	¥168,000	〃
☆TK-80E(日電)キット	¥ 67,000	〃
☆TK-85(日電)	¥ 44,800	〃
☆MZ-80C(シャープ)48K	¥268,000	〃
☆オレンジ(アドテック)	¥ 99,800	〃
☆MZ-80K2(シャープ)32K RAMシステム	¥198,000	〃
☆MB-6881(日立)16K	¥148,000	〃
☆EX-80A(東芝)キット	¥ 65,000	〃
☆EX-80BS(東芝)端末	¥ 99,800	〃
☆EPSON TP-80ET	¥139,000	〃
☆EPSON TP-80ET8001専用	¥145,000	〃
☆MY BASIC 4000	¥ 79,800	〃

月賦販売コーナー

●右記の内、希望品名・回数を明記の上、申し込み下さい。(頭金のあるものは、頭金と共にお申し込み下さい。)

送料込価格

●その他のマイコン・端末あり。お問合せ下さい。

品名	回数	頭金(前払)	各回払(後払)	支払合計
MY BASIC 4000	6	30,000円	8,400円	80,400円
	10	0	8,700円	87,000円
	15	0	6,000円	90,000円
	20	0	4,700円	94,000円
TRS-80レベルII 4KRAMシステム	6	50,000円	17,900円	157,400円
	10	50,000円	11,100円	161,000円
	15	0	11,700円	175,500円
	20	0	9,100円	182,000円

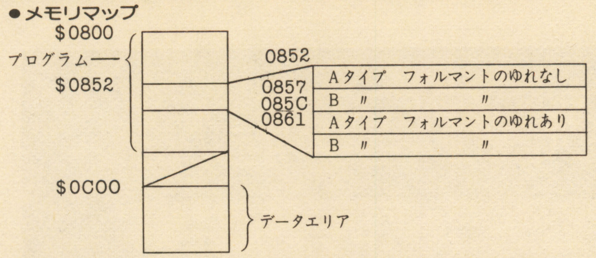
ご注文は次の方法で ①現金書留 ②電話 ③ハガキ ④郵便為替 ⑤郵便振替(東京6-49308)但し代金引換払いは実費が加算されます。 ●通販部●

東京スタンダード 株式会社
RI 係まで
〒145東京都大田区上池台3-25-3 TEL 東京03-727-8101

品名	各回数	頭金(前払)	各回払(後払)	支払合計
APPLE II 又はPLUS 16K ラムシステム	6	100,000円	33,000円	298,000円
	10	100,000円	20,500円	305,000円
	15	50,000円	18,200円	323,000円
	20	0円	17,400円	348,000円
APPLE II 又はPLUS 32K ラムシステム	6	100,000円	35,700円	314,200円
	10	100,000円	22,200円	322,000円
	15	50,000円	19,400円	341,000円
	20	0	18,300円	366,000円
APPLE II 又はPLUS 48K ラムシステム	6	100,000円	38,500円	331,000円
	10	100,000円	24,000円	340,000円
	15	50,000円	20,600円	359,000円
	20	0	19,200円	384,000円
PET2001-32 CBM3032 テープサービス	6	100,000円	33,000円	298,000円
	10	100,000円	20,000円	300,000円
	15	50,000円	17,000円	305,000円
	20	0	16,500円	330,000円
PET2001- 8 テープサービス	6	100,000円	19,700円	218,200円
	10	100,000円	11,900円	219,000円
	15	50,000円	11,600円	224,000円
	20	0	12,100円	242,000円
MZ-80K2シャープ 32K ラムシステム	6	50,000円	24,700円	198,200円
	10	50,000円	14,900円	199,000円
	15	0	14,200円	213,000円
	20	0	11,100円	222,000円
MZ-80K2シャープ 36K ラムシステム	6	100,000円	16,700円	200,200円
	10	100,000円	10,000円	200,000円
	15	50,000円	11,000円	215,000円
	20	0円	11,700円	234,000円
MZ-80K2シャープ 48K ラムシステム	6	100,000円	18,900円	213,400円
	10	100,000円	11,300円	213,000円
	15	50,000円	11,400円	221,000円
	20	0	12,000円	240,000円
PC8001 日電16K 完成品	6	50,000円	19,800円	168,800円
	10	50,000円	12,300円	173,000円
	15	0	12,500円	187,500円
	20	0	9,800円	196,000円
PC8001 日電32K 東京スタンダード増設	6	50,000円	22,600円	185,600円
	10	50,000円	14,000円	190,000円
	15	0	13,700円	205,500円
	20	0	10,700円	214,000円
TP-80ET I/O付 PC-8001専用 EPSON	6	50,000円	15,900円	145,400円
	10	50,000円	9,500円	145,000円
	15	0	9,700円	145,500円
	20	0	7,400円	148,000円
MZ-80C シャープ 48K RAM	6	100,000円	28,000円	268,000円
	10	100,000円	16,800円	268,000円
	15	50,000円	14,900円	273,500円
	20	0	14,700円	294,000円
オレンジ	6	50,000円	8,300円	99,800円
	10	30,000円	7,400円	104,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,900円	118,000円
MB-6881 日立 16K RAM ベーシックマスター	6	50,000円	16,700円	150,200円
	10	30,000円	12,600円	156,000円
	15	0	11,200円	168,000円
	20	0	8,800円	176,000円

図9 音声合成プログラム

●メモリマップ



●作業エリア

番地	バイト数	内容
$0000	2	波形の種類
$0002	1	持続時間
$0003	1	ピッチ (P)
$0004	1	インターバル
$0005	1	フォルマント (Q)
$0010	2	データポインタ
$0013	2	乱数 (RAND)
ワーキングエリア		
$0017	1	T
$0019	1	C

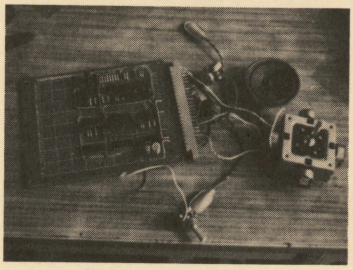
●プログラム (6800アセンブラで書かれている)

```
コントローラー:0800 BD FF49  JSR  bFF49    本システム固有の処理
(ここから      0803 86 FF    LDAA #FF      }
スタートする)  0805 B7 B100  STAA bB100    |
               0808 B7 B300  STAA bB300    |
               080B 86 00    LDAA #00      |
               080D B7 B000  STAA bB000    } PIAをセットする
               0810 B7 B200  STAA bB200    |
               0813 86 FB    LDAA #FB      |
               0815 B7 B100  STAA bB100    |
               0818 B7 B300  STAA bB300    |
               081B 4F       CLRA          |
               081C B7 B200  STAA bB200    }
               081F CE 0C00  LDX  #0C00    } データポインタ
               0822 D  10    STX  b10      } の初期化
               0824 CE 0000  LDX  #0000    }
               0827 DF 15    STX  b15      }
               0829 DE 10    LDX  b10      |
               082B A6 00    LDAA b00,X    } データを作業レジ
               082D 08       INX           } スタに転送する
               082E DF 10    STX  b10      |
               0830 DE 15    LDX  b15      |
               0832 A7 00    STAA b00,X    |
               0834 08       INX           }
               0835 DF 15    STX  b15
               0837 8C 0006  CPX  #0006
               083A 26 ED    BNE  b9829
               083C 8D 02    BSR  b0840    ←音声合成プログ
               083E 20 E4    BRA  b0824      ラムを呼ぶ
音声合成プログラ0840 DE 00   LDX  b00
ム:タイマー  { 0842 01       NOP
ルーチン       0843 01       NOP
               0844 01       NOP
               0845 01       NOP
               0846 DF 15    STX  b15
               0848 DE 15    LDX  b15
               084A AD 00    JSR  b00,X    ← 波形のタイプ
               084C 7A 0002  DEC  b0002      によって分岐
波形を発生する 084F 26 F7    BNE  b0848      する
ルーチン     } 0851 39       RTS
  入口1.       0852 CE 08AB  LDX  #08AB
               0855 20 0F    BRA  b0866
  入口2.       0857 CE 08AB  LDX  #08AB
               085A 20 12    BRA  b086E
  入口3.       085C CE 08B4  LDX  #08B4
               085F 20 05    BRA  b0866    S=3/4P
  入口4.       0861 CE 08B4  LDX  #08B4
               0864 20 08    BRA  b086E
               0866 96 03    LDAA b03      }
               0868 44       LSRA          |
               0869 16       TAB           } S=3/4P
               086A 44       LSRA          |
               086B 1B       ABA           |
               086C 20 04    BRA  b0872    }
               086E 96 03    LDAA b03      }
               0870 44       LSRA          } S=1/4P
               0871 44       LSRA          }
               0872 97 19    STAA b19
               0874 7F 0017  CLR  b0017
               0877 86 04    LDAA #04
               0879 97 18    STAA b18
               087B 8D 1D    BSR  b089A    ← フォルマント
               087D 96 17    LDAA b17        の計算を呼ぶ
               087F 91 19    CMPA b19
               0881 24 0B    BCC  b088E
               0883 7F 0018  CLR  b0018
               0886 8D 12    BSR  b089A
               0888 96 17    LDAA b17
               088A 91 19    CMPA b19
               088C 25 E9    BCS  b0877
               088E 7F 0018  CLR  b0018
               0891 8D 07    BSR  b089A    ←フォルマント
               0893 96 17    LDAA b17        の計算を呼ぶ
               0895 91 03    CMPA b03
               0897 25 F8    BCS  b0891
               0899 39       RTS
フォルマントの 089A AD 00    JSR  b00,X    } R=Q
計算:          089C 9B 05    ADDA b05      } (R=Q+RAND) を行なう。
               089E D6 18    LDAB b18
               08A0 F7 B200  STAB bB200
               08A3 7E 08E6  JMP  b08E6
               08A6 01       NOP             この2つのルーチンに分岐する。
               08A7 01       NOP
               08A8 01       NOP
               08A9 01       NOP
               08AA 01       NOP
               08AB 8D 11    BSR  b08BE    一様乱数を呼ぶ
               08AD 4F       CLRA
               08AE 01       NOP
               08AF 01       NOP
               08B0 01       NOP
               08B1 01       NOP
               08B2 01       NOP
               08B3 39       RTS
               08B4 8D 08    BSR  b08BE
               08B6 47       ASRA
               08B7 47       ASRA
               08B8 47       ASRA
               08B9 47       ASRA
               08BA 47       ASRA
               08BB 47       ASRA
               08BC 47       ASRA
               08BD 39       RTS
一様乱数発生   08BE 96 13    LDAA b13      乱数は,ACCAに入れる
               08C0 D6 14    LDAB b14
               08C2 1B       ABA
               08C3 CB 01    ADDB #01
               08C5 89 00    ADCA #00
               08C7 D7 14    STAB b14
               08C9 97 13    STAA b13
               08CB 39       RTS
               08CC 96 03    LDAA b03
               08CE 97 17    STAA b17
               08D0 8D EC    BSR  b08BE
               08D2 D6 04    LDAB b04
               08D4 44       LSRA
               08D5 5A       DECB
               08D6 26 FC    BNE  b08D4
               08D8 B7 B000  STAA bB000
               08DB D6 05    LDAB b05
               08DD 5A       DECB
               08DE 26 FD    BNE  b08DD
               08E0 7A 0017  DEC  b0017
               08E3 26 EB    BNE  b08D0
               08E5 39       RTS
               08E6 7C 0017  INC  b0017
               08E9 36       PSHA
               08EA 96 04    LDAA b04
               08EC 4A       DECA
               08ED 26 FD    BNE  b08EC
               08EF 32       PULA
               08F0 4A       DECA
               08F1 26 F3    BNE  b08E6
               08F3 39       RTS
```

特集　あなたもできる音声合成

Chatter Boxをつくる

安野 理



この記事を書くにあたっては“Wireless World”誌の1978年12月号と1979年の1月号に載った‘The Chatter Box’という記事を参考にしています。

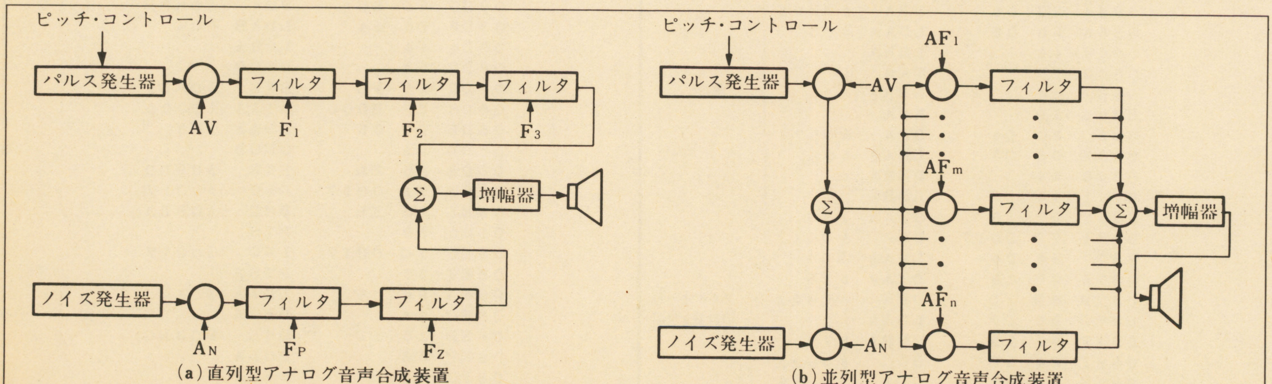
また，ここで製作する装置は，簡単な構成でありながら，音声合成装置の基本的なものをすべて備えています。したがって，音声合成装置に興味のある方に，この記事を参考にしていろいろな実験をしていただけたらと思います。

1　予備知識

音声の源となる音源には，声帯の振動によって作られるパルス状のものと，昏等によって生成されるものとがあり，それぞれを有声音，無声音と呼んでいます。そしてこれらの音源が喉や口腔を伝わり，共振や反共振などの作用を受け，音声となります。

そして，人為的に音声を発生させようとする場合，有声音はパルスで，無声音はホワイトノイズによって近似させます。また，空気が声道を伝わることによって生じる共振・反共振等の現象はフィルタによって模擬します。

図1は，音声合成装置の２つの種類を示したものです（もちろん，この他にも違った動作原理による音声



(a)直列型アナログ音声合成装置

(b)並列型アナログ音声合成装置

図1　音声合成装置の２通りの考え方

合成装置もあります)。

図1(a)は音声の発生過程を再現して音声を作ろうとするものであり，図1(b)は音声のスペクトルに着目して，音声スペクトルを真似ることによって音声を合成しようとするものです。

アマチュアレベルで入手できるものについていえば，図1(a)の方式にはComputalkerがあり，図1(b)の方式にはアイ・サイバー社のモデル1000があります。

2 全体の構成

ここで作ろうとしているものは，図1(a)のタイプのものです。詳しい構造図と全回路図を**図2**と**図3**に示します。この図から，信号の流れや音声の発生の仕組みについて理解できると思います。

以下，回路の各ブロックについて説明しましょう。

フォルマント・フィルタ

フォルマント・フィルタは，この装置のようなアナログ・スピーチ・シンセサイザーにとっての心臓部です。

これらのフィルタは，一定のバンド幅，一定の直流増幅度で，約5倍の周波数帯域にわたって，その中心周波数を可変できるものでなければなりません。このような機能をもったフィルタを安価に作るために，OPアンプを2個使用し，**図4**に示すような回路を使うようにします。

このフィルタの直流増幅度はR_1'/R_1，バンド幅は$1/2\pi C_2R_2$(Hz)，中心周波数は$1/2\pi C_1R_1'C_2R_2$(Hz)となります。

また，R_1とR_1'を連動して動かすことによって，直流増

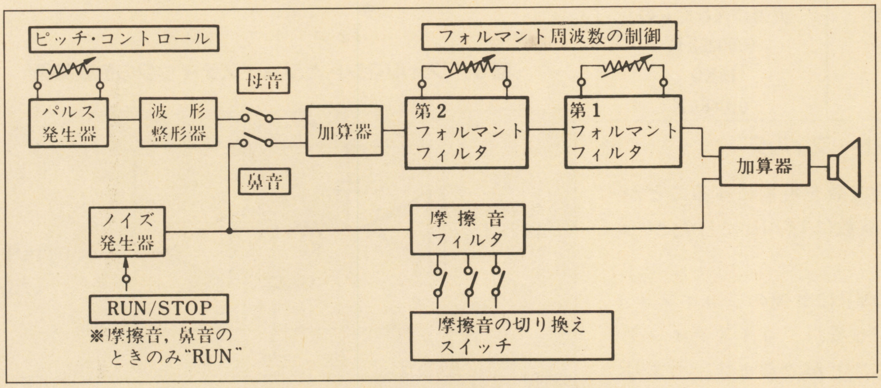


図2 ここでつくる音声合成装置の構成

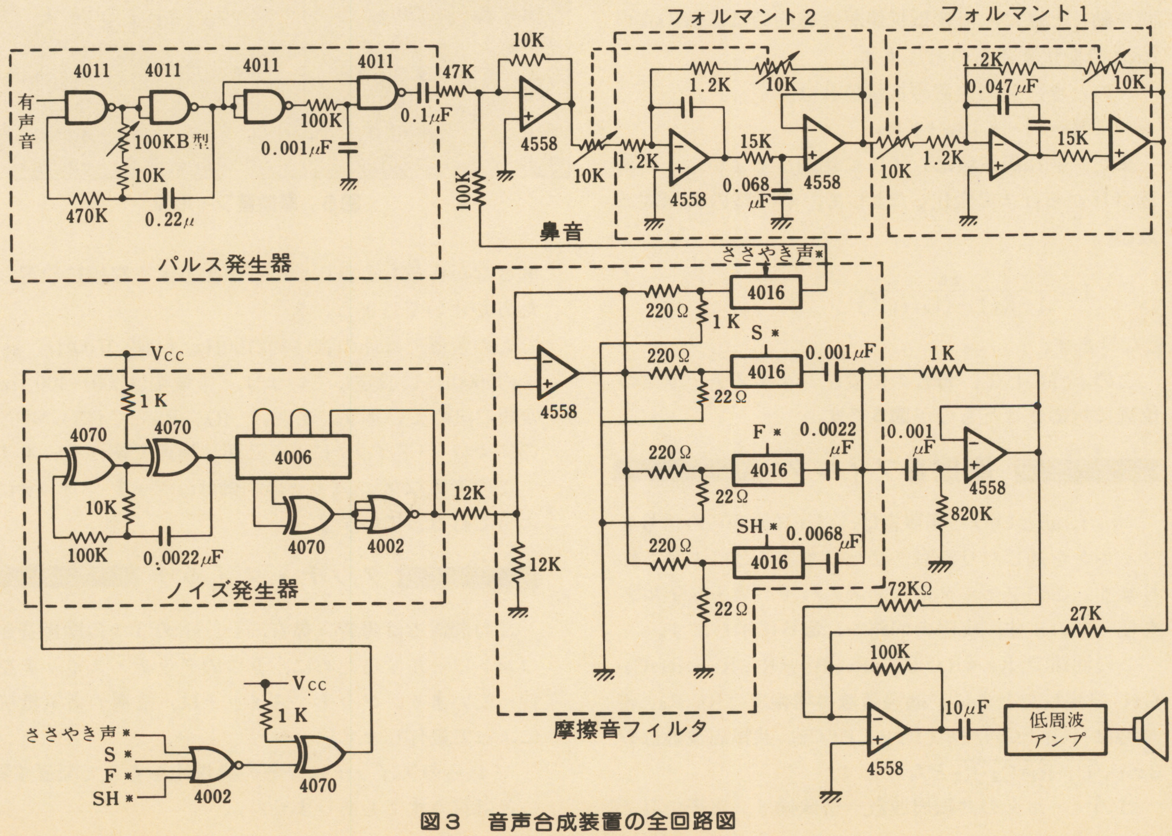
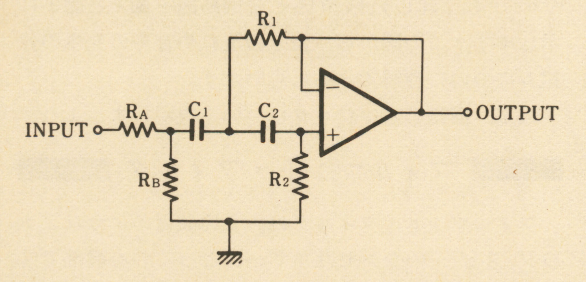


図3 音声合成装置の全回路図



	フォルマント1	フォルマント2
R_1, R_1'	10KΩB型URに 1.2KΩの抵抗を 直列に入れたもの	10KΩB型URに 1.2KΩの抵抗を 直列に入れたもの
C_1	0.047μF	0.0025μF
C_2	15KΩ	15KΩ
C_3	0.1μF	0.068μF

図4　フォルマント・フィルタ

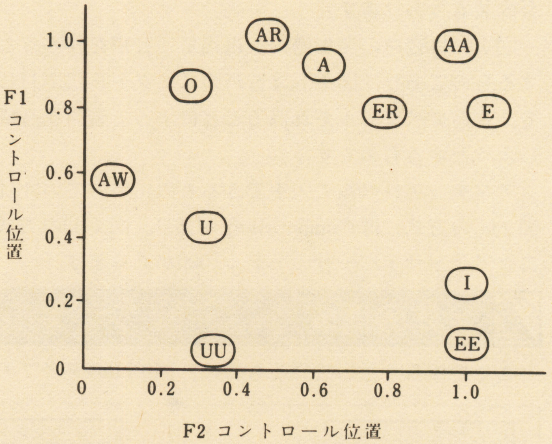
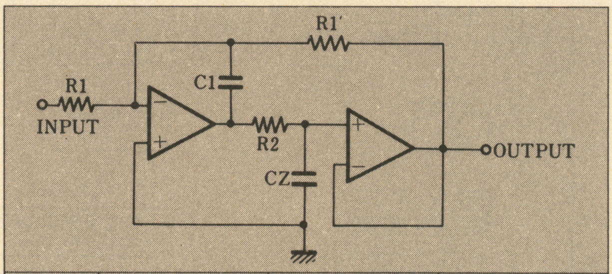


図5　フォルマントとジョイスティックの位置関係



	ss	f	sh
R_A	220Ω	220Ω	220Ω
R_B	22Ω	22Ω	22Ω
C_1	0.001μF	0.0022μF	0.0068μF
R_1	1KΩ	1KΩ	1KΩ
C_2	820KΩ	820KΩ	820KΩ
R_2	0.001μF	0.001μF	0.001μF

図6　摩擦音フィルタ

幅度を一定にしたまま中心周波数を可変にすることができます。このとき，中心周波数は$1/\sqrt{R_1}$にしたがって変化します。

実際の実験装置では，このVRに2連のジョイスティックを使っています。したがって，ジョイスティックの位置から中心周波数を知ることができます。つまり，ジョイスティックの位置をKとして，Kが0から1の間を動くときに，可変抵抗値が直線的に抵抗値R_AからR_Bまで変化するものとします。

このとき，Kの位置の抵抗値Rは，

$$R=(1-K)R_A+KR_B$$

また，共振周波数は$1/\sqrt{R}$に比例しますから，周波数がf_0からf_1まで変化したとして，その時の共振周波数は，

$$f=\frac{f_0}{1-K[1-(f_0/f_1)^2]}$$

となります。

このようにして，母音の位置をジョイスティックの位置に対応させたものが**図5**です。

摩擦音フィルタ

ss，f，shといった摩擦音は，ノイズ源からの信号をフィルタを通したり減衰させたりすることによって作ります。このフィルタには2次のハイパス・フィルタを使っています。実際の回路を，**図6**に示します。

この回路で，$R_B \ll R_A$，$R_B \ll R_2$，$R_B \ll R_1$，$R_B \ll R_1 \cdot C_2 \cdot C_1$に設定したときに，通過帯域の増幅度は$R_B/R_A$，帯域幅は$(C_1+C_2)/2\pi \cdot R_2 \cdot C_1 \cdot C_2$。共振周波数は$1/2\pi \cdot \sqrt{C_1 \cdot R_1 \cdot C_2 \cdot R_2}$となります。

このフィルタの共振周波数や帯域幅は，実際に耳で聞きながら最もそれらしい音が出るような値に設定した方がよいでしょう。

この装置ではshの音は約2100Hz，fは約3700Hz，ssは約5600Hzに設定しています。帯域幅は200～400Hzの間で決めています。また，R_A，R_BとC_1をCMOSのアナログ・スイッチによって切り換えて使っています。

このアナログ・スイッチの制御は，タッチ・スイッチによって行なっています。

タッチ・スイッチ

この装置では母音，鼻音，ss・f・shの3つの摩擦音をコントロールするために，5つのタッチ・スイッチを使っています。タッチ・スイッチは，皮膚の電気抵抗によって動作します。

これらのスイッチは，その操作性を考えて配置することは言うまでもありません。

図7において，CMOSゲートの入力インピーダンスは非常に高く，わずかな電流が10MΩの抵抗を通して流れています。そのような状態の入力端子に手を触れますと，10MΩの抵抗に比べて皮膚抵抗は十分に小さいので，ゲームの入力はグランドに落ちます。

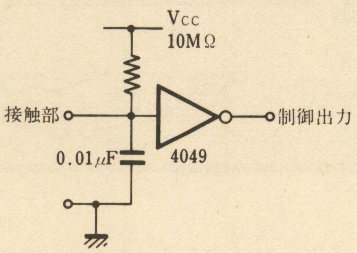


図7　タッチ・スイッチ

ノイズ発生器

ノイズ発生器には，一般にツェナー・ダイオードを使った回路が用いられています。しかし，この装置ではデジタル・フィードバック・シフトレジスタを使って，ノイズの発生を行なっています。

この方法の原理はM系列による乱数発生と呼ばれ，乱数発生プログラム等のアルゴリズムとして一般的に使われています。また，この方法ではノイズの発生パターンが繰り返されますので，正確には乱数ではありません。このときの繰り返し周期は，レジスタのビット数をNとすると，2^N-1となります。

実際の回路は図8のようになります。

ここで使っているレジスタは，CMOSの18ビットのレジスタICです。このICは，この装置のように途中で出力を取り出すような用途に適しています。しかし，4006を使ってホワイトノイズを発生させようとすると，クロックの速さが20KHz以上でなければなりません。

このとき，16ビットのシフトレジスタでは約3秒間の周期でノイズパターンが繰り返すことになります。このため，18ビットのレジスタとして使うことによって，繰り返し周期は約11秒となります。

また，もうひとつ注意しなければならないことは，フィードバック・レジスタの内容がすべて0であったとすると，EX-ORされたフィードバック入力も0となり，出力が得られないということです。このような現象を防ぐために，フィードバック・グループの途中にインバータを入れ，論理を反転させています。

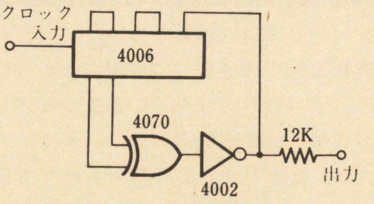


図8　ノイズ発生器

3 組み立て

この装置を組み上げるにあたって問題となるのは，ジョイスティックの入手でしょう。私の場合，たまたま秋葉原のジャンク屋で見つけることができましたが，ラジコン用のスティックを使うことも考えられるでしょう。スティックは，２連のX-Y動作のできるものでなければなりません。

フォルマント２のジョイスティックへの接続は左から右へフォルマント周波数が大きくなるように，フォルマント１のジョイスティックへの接続は下から上へ向かって周波数が大きくなるようにします。また，この接続部分でノイズを拾いやすいので，配線はできるだけ短かくします。

オペアンプの電源回路には，0.02μFくらいのコンデンサを入れた方がよいでしょう。

製作は，電源，アンプ，低周波発振部，ノイズ発生部フィルタの順で動作を確認しながら進めてください。

調整は，低周波発振部からフィルタへのレベル調整と若干のフィルタの定数の変更が必要です。これらの調整はオシロスコープで波形を見ながら行なうとよいのですが，ない場合は，実際に音を聞きながら行なってください。

4 発生練習です

この装置でうまく音を出すためには，練習が必要です。

まず，簡単に発生させることのできる母音から発音させてみましょう。ジョイスティックを図に示された位置にして，母音発生のタッチ・スイッチに触れ，A，I，U，E，Oの音を出します。そして，ピッチ周波数を少しずつ変えて，それらしい音に近づけていきます。操作のコツは，母音発生のタッチ・スイッチに常に触れ続けるのではなく，ある程度の間隔で触れてみることです。

また，この装置では簡単な構文を話すことも可能ですので，これについては各自で試みてください。

最後に，オリジナル版のChatter Boxを製作されたIan H. Witten氏とPeter H. C. Madams氏に，この場を借りて敬意を表します。

(*Osamu Yasuno*)

⊙参考文献
'The Chatter BoX' "Wireless World" Dec. 1978
'The Chatter Box-2' "Wireless World" Jan. 1979

特集 あなたもできる音声合成

音声合成のいろいろ

三菱電機株式会社・制御製作所
水田正治

1. はじめに

「マイコンに音声インタフェイスを付けられたら……」という夢を描いていた人は多いのですが，その見果てぬ夢がここ2，3年の間に急速に身近になってきています。

1978年秋，テキサス インスツルメンツ社からSpeak & Spellという価格50ドルの教育機器が発売されて以来，マイコンによる音声合成は実用化の時代に入ったといえるでしょう。この製品は，人間と機械との対話性を向上させる未来志向のマン・マシン・システムとして，半導体のファームウェア製品として，新市場開拓という面においても，価格の面においても，半導体メーカーのエンジニアに対して青天の霹靂（へきれき）のごとき衝撃を与えたものでした。この製品の発表の翌日から，他社の製品開発のスケジュールが大きく変わってしまったといっても，決して過言ではありません。

現在では，海外の数社からマイコンあるいはパーソナルコンピュータ用の音声合成および音声認識ボードが発売されています。また，ショウの会場で人気を博しているのは，やはり音声に関するコーナーであるという現象も出てきています。

2. 音声合成研究の歩み

音声合成とは，専用のハードウェア装置あるいはマイコンを用いて，音声として聞きとれるような信号波形を再現することです。

過去，音声合成の研究は，デジタル信号処理技術発展の先導的役割を果してきました。そして最近では，音声波形の〝Low bit rate coding〟技術，すなわち低情報量での音声の伝送・記録の研究が再び盛んになり，広く有用な応用が期待されるようになりました。

そこで以下では，最も簡単に音声合成が行なえる録音編集方式，音声信号の符号化に際し有効となるデジタル符号化方式，良質な合成音が得られるということで世界中で利用されている線形予測符号化方式……などいくつかの音声合成方式に的をしぼって解説していきたいと思います。

録音編集方式
デジタル符号化方式
- PCM：パルス符合化方式 (pulse code modulation)
- DPCM：差分PCM方式 (differential PCM)
- DM：デルタ変調方式 (delta modulation)
- APCM：適応PCM方式 (adaptive PCM)
- ADPCM：適応DPCM方式 (adaptive DPCM)
- ADM：適応DM方式 (adaptive DM)
- LPC：線形予測符号化方式 (linear predictive coding)
- PARCOR：偏自己相関方式 (partial autocorrelation)

表1 音声分析・合成の各種方式

3. 録音編集方式

カセット・テープレコーダーのように，あらかじめ生の音声情報を後で再生したい要望に合わせて録音編集しておき，その音声信号をそのままつなぎ合わせて出力する方式を，録音編集方式といいます。

この方式は，必要とする音声信号をすべて録音し蓄積しておかなければならないので，大規模なメモリを

要し，希望する音声信号を高速で呼び出す制御回路を必要とするために，一時は実用化に向かない方式と思われていました。しかし，現在の半導体技術の向上，入出力装置の高速化，メモリの大容量化によって，考え方が単純であり音質もよいということで再び注目され始めており，すでに多くのところで実用化されています。

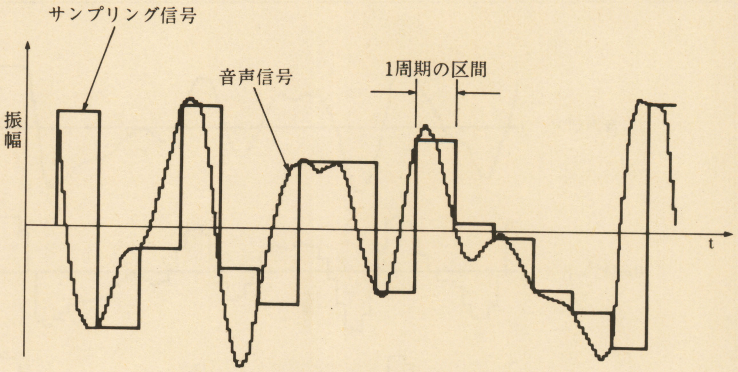


図1　音声信号のサンプリング

4. デジタル符号化方式

前述のように，録音編集方式の音声合成装置では，合成したい音声の情報を前もってすべて録音しておかなければなりません。そのため，マイコンを用いて取り扱う場合，多量の音声信号を記録する大容量のメモリが要求され，高速でアクセスすることが要求されます。一方，音声合成の研究の目指すところは，人間の音声に近い自然な声を，より少ない情報（デジタル符号）量で合成することにあるといえます。

ここで，音声信号波形を原音声信号に近い形で効率的に記録するデジタル符号化法の代表的な例として，パルスコード符号化（PCM），デルタ変調（DM）等の方式について，もう少し詳しく見ていくことにしましょう。

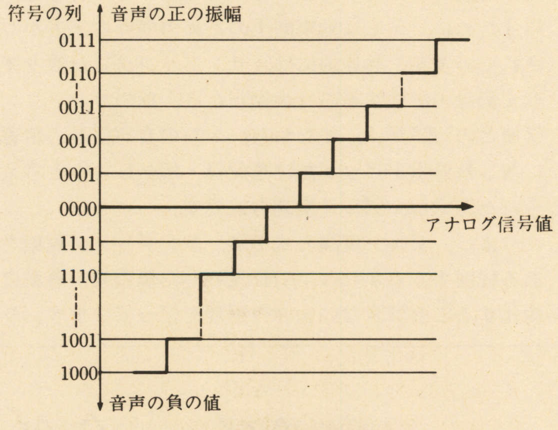


図2　パルス符号化の例

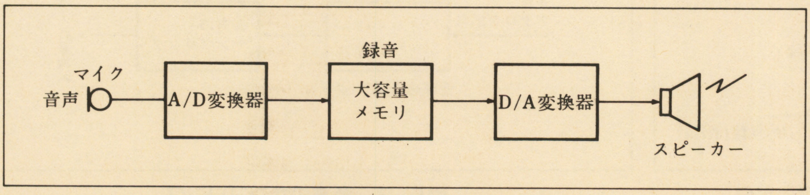


図3　PCM録音ならびに合成システム

パルスコード符号化方式（PCM）

音声に限らず，アナログ波形をデジタル化する場合，最もポピュラーなのがパルスコード符号化と呼ばれる方式です。すなわち，信号のレベルをある時間ごとに次々とサンプリングし，アナログ/デジタル（A/D）変換し，それをそのまま順次伝送処理していく方法です。**図1**に音声信号のサンプリングの様子，**図2**にパルス符号化（4ビットの例）の様子を示します。

このデータをメモリに蓄えていった場合，そのメモリをウェーブメモリと呼び，ウェーブメモリを逆に読み出すことによって波形すなわち音声を発生させることができるのです。**図3**にPCM録音ならびに合成システムの概略を示します。

一方，信号値をデジタル符号化するとき必要となるビット数ならびにサンプリング周波数は，初めのアナログ信号をどの程度忠実に記録・再生したいかの要求によって決まります。たとえば**図4**に示すように，ビット数を増やすほど細かな信号の変化も記録でき，デジタル変換誤差に基づく雑音は少なくなります。

ただし，この方式にはメモリを馬鹿喰いするという欠点があります。たとえば，音楽のような高忠実度を必要とするPCMステレオ録音クラスでは，32KHzサンプリング・13ビットA/D変換器（416Kビット/秒）を必要とし，電話音声のCODECは，標準化周波数8KHz・8ビットA/D変換器（64Kビット/秒）を必要とします。結局この場合，10秒間の会話当たり80Kバイトのメモリを必要とすることになります。

さて，音声アナログ信号をデジタル量子化する場合，A/D変換のビット数は一般に12ビット（S/N比72dB）もあれば十分であるといわれて

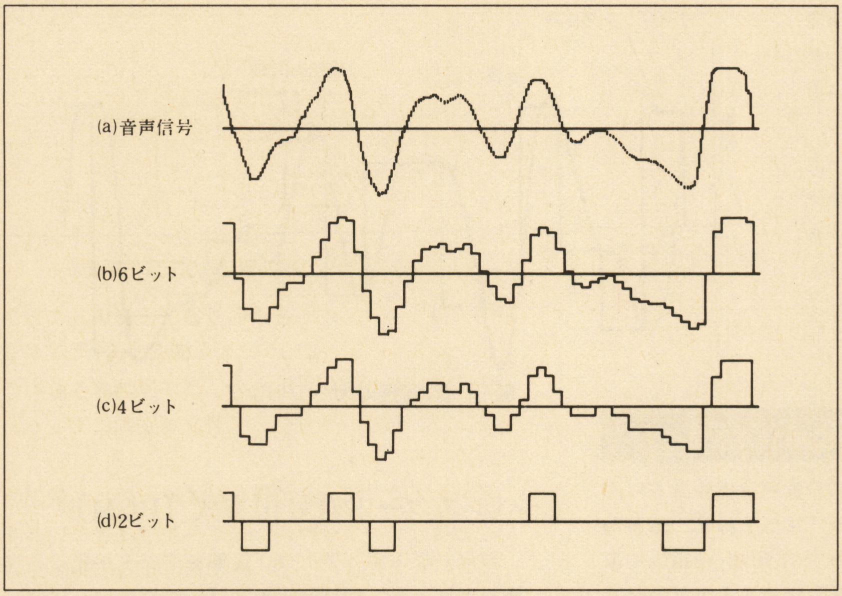


図4　音声信号におけるビット圧縮した波形の様子

います。また8ビットもあれば，実用上の観点から考えても，まあまあ聞きとれる音声合成が可能であろうと考えられています。

一方，音声信号のサンプリング周波数の決め方ですが，有名なサンプリング定理により，必要とする音声の帯域の2倍以上のサンプリング周波数が必要となります。たとえば，4KHzまでの帯域の周波数スペクトルを保存するようにサンプリングするための周波数としては，4KHz×2＝8KHz が最低必要となるわけです。

ところで，実際に必要とされる音声の帯域は，電話線の場合は4KHz程度といわれています。通常，我々が電話で話している程度の音質なら，8KHz程度でかまいません。一般には母音の合成認識には10KHz，特殊な子音を含めても20KHzの帯域で扱えば十分といわれています。これらの点から考えて，音声合成のサンプリング周波数は，低忠実システムでは10KHz以下，高忠実システムでは10KHz以上がひとつの目安になります。

音声データを量子化するサンプリング周波数が定まったら，その周波数の1/2に相当する周波数以上の高周波数成分を取り除かなければなりません。たとえば，10KHzでサンプリングするときは，図5のようにサンプリング以前に5KHz以上の周波数成分をカットしなければなりません。このような高周波を取り除くフィルタはアンチ・エイリアス・フィルタ（Anti-alias-Filter）と呼ばれており，音声の分析や合成を高精度で行なうためにはぜひ必要とされるものです。

デルタ変調方式（DM）

たった10秒間の音声を発生させるために80Kバイトのメモリを使うことは，今のマイコンの実力ではとうてい不可能なことです。そこで少しでもメモリ容量を減らすために，メモリ効率向上のための様々な工夫がなされています。具体的には，サンプリングした値をすべて記録・伝送するのは大変だから，前のサンプリング値との〝差〟だけ，すなわち，1つの音声信号の情報に対し最低限1ビットだけを記録・伝送しようと考えられた方式が，デルタ変調方式です。

つまり，デルタ変調方式では，サンプリング周期をある程度小さくすれば，A/D変換した値の列が急激に変化することは少ないという原理を使っています。サ

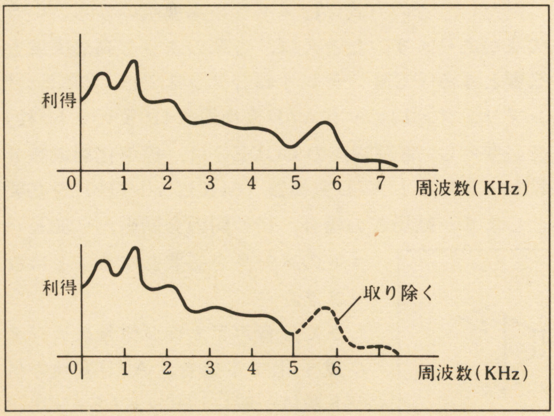


図5-1　アンチ・エイリアス・フィルタ

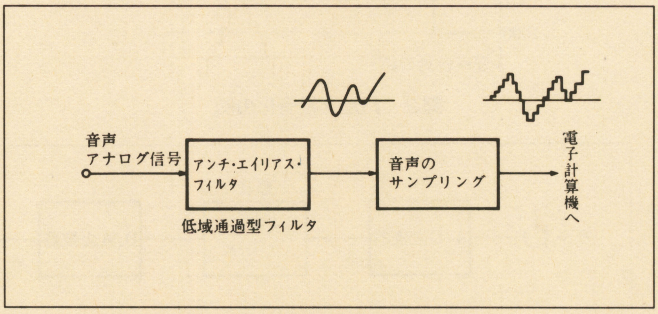


図5-2　音声のサンプリング

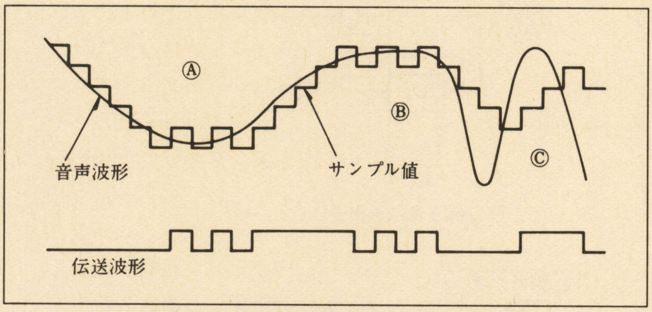


図6　デルタ変調によるエンコーディング

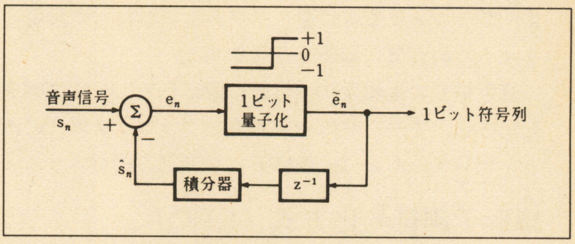


図8　デルタ変調方式の符号化原理

ンプリングした値の列は，図6のように階段のように1段ずつ昇るか降りるかのどちらかしかありません。よって，前のサンプリング値に比べ今の値が大きいか小さいかの判定だけをすれば事足りるわけで，メモリ効率もそれだけ高くなるわけです。すなわち，前述のPCMの64Kビット/秒に比べてデルタ変調は64Kビット/秒÷8ビット＝8Kビット/秒に圧縮されたことになります（実際には，音質向上のために10～20KHzでデルタ変調するので10～20Kビット/秒程度です）。

デルタ変調方式の実際の構成　PCM方式ではサンプリング周期を最低ぎりぎりにして必要情報量をできるだけ少なくしようとしていましたが，デルタ変調方式ではサンプリング周波数を十分高くして隣接するサンプリング間の相関を高め，常に振幅の差がほとんど一定範囲内に収まるようにし，その正・負を1ビットで量子化して必要情報量をできるだけ少なくしようとしています。そのとき，差分方程式に特有な符号化誤差の蓄積を防ぐよう工夫されています。

すなわち，このデルタ変調方式では，次の音声サンプリング値 S_n とそれまでに符号化されている音声予測信号値 S_{n-1} との残差信号に対して図7のように符号化を行ない，たえず音声信号値と予測値との差が少なくなる方向へと，図8のごとき構成で遂行しています。

デルタ変調方式は，以上のように原理がきわめて簡単なため，そのハードウェア装置が安価にできるという特徴があります。

デルタ変調方式の2種類のひずみ　デルタ変調方式では，雑音による2種類のひずみがつきまといます。

グラニュラ雑音（Granular Distortion/Noise）は，図9に示すように，入力波形の振幅が時間的にほとんど変化しないのに，再生波形が階段的にその平均レベルの周りに変化するため生じます。つまり，量子化が正・負の1ビットであり，0（変化せず）という状態がないことに起因します。このひずみを軽減するためには，1ビットの量子化幅を小さくしなければなりません。

オーバーロード雑音（Overload Noise）は，図10に示すように，入力波形の振幅の増大または減少の時間的な傾斜（Slope）が急なときに起こるもので，再生波形の傾斜が入力波形の傾斜に追いつけないため生じるものです。このひずみを軽減するためには，1ビットの量子化の幅を大きくしなければなりません。

結局，オーバーロード雑音とグラニュラ雑音は相反し，両方の雑音を同時に軽減することはできません。一般に，オーバーロード雑音は聴覚上あまり気になら

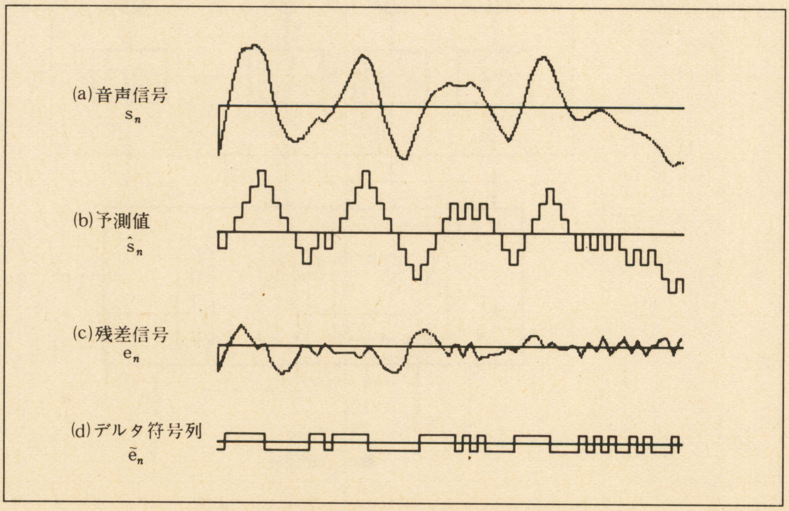


図7　デルタ変調方式における信号波形

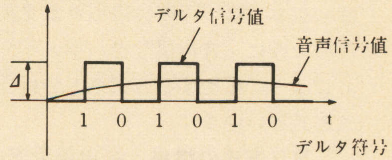


図9　グラニュラ雑音

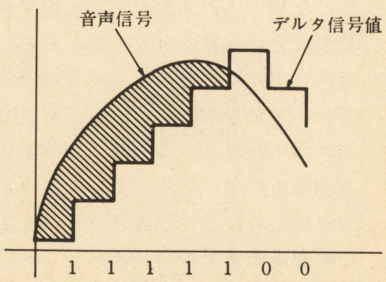


図10　オーバーロード雑音

ず，グラニュラ雑音は全スペクトルにわたって影響を与えるため音質に影響を与えます。

音声信号の振幅変化や情報に適応して，デルタ幅を変化させ，オーバーロード雑音とグラニュラ雑音の両方を軽減するものに，適応デルタ変調方式があります。

線形予測符号化方式（LPC）

線形予測符号化方式（ＬＰＣ）は，何個か前の音声波形のサンプル値から聴感上必要な情報を抽出して，これをデジタル符号化する方式です。

この方式は，デジタル化された音声波形の現在のサンプリング値が，それまでの（約20msec前後）サンプリング値と強い相関関係があるという事実に基づいています。そこで，現在の音声信号 S_n を予測する場合，過去のサンプル値の線形結合，すなわち，

$$\hat{S}_n = a_1 S_{n-1} + a_2 S_{n-2} + \cdots\cdots + a_p S_{n-p}$$

の形で予測します。ここで，a_i は，過去の音声サンプル値 S_{n-i} に対する重みづけを行なった予測係数です。このような線形結合により S_n を予測するため，この方式を線形予測符号化方式と呼んでいるわけです。

この方式によって，実際の音声信号値がより正確に推定されることになり，その残差 $e_n = S_n - \hat{S}_n$ のパワーを減少させることができます。そこで，ＬＰＣ方式では，音声信号を予測係数 a_i と残差 e_n で記録することにより，情報圧縮を実現します。信号予測値 $\hat{S}_n$ がほとんど実際の音声信号値 S_n と誤差がなく求まる場合は，残差 e_n はあまり重要な意味をもたず，音声信号の情報はほとんど係数 a_i の方に含まれてしまいます。そのため音声の合成は a_i によりほぼ正確に得られます。このように，音声信号をパラメータ a_i によって再生する方式を，分析合成方式といいます。

ＬＰＣ方式の構成　音声信号 S_n と残差信号 e_n の関係を**図11**に示します。左端からの入力がモデル内で各時間ごとに演算されて出力されると，その出力には a_1，$a_2 \cdots a_n$ の予測係数でフィルタをかけられたのと同じ出力が得られます。この図は，ちょうど何段ものデジタル・フィルタを１つにまとめたような形をしています。

a_iを求めるアルゴリズム　ＬＰＣ方式においては，線形予測係数 a_i を求める作業がもっとも重要な部分を占めており，a_i を正確に求めれば，その再生波形も質のよいものになります。a_i を求める方針は，残差 e_n を最小にすることです。ある区間における残差 e_n の２乗和 ε^2 を最小とする $a_1 \cdots a_n$ は，$\sum_n S_{n-i} \cdot S_{n-k}$ が与えられれば，P×P

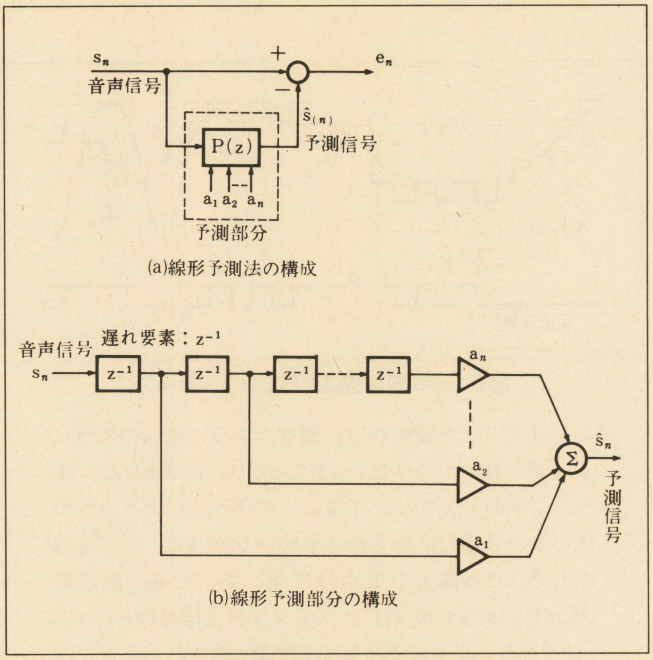


図11　線形予測法のブロック線図

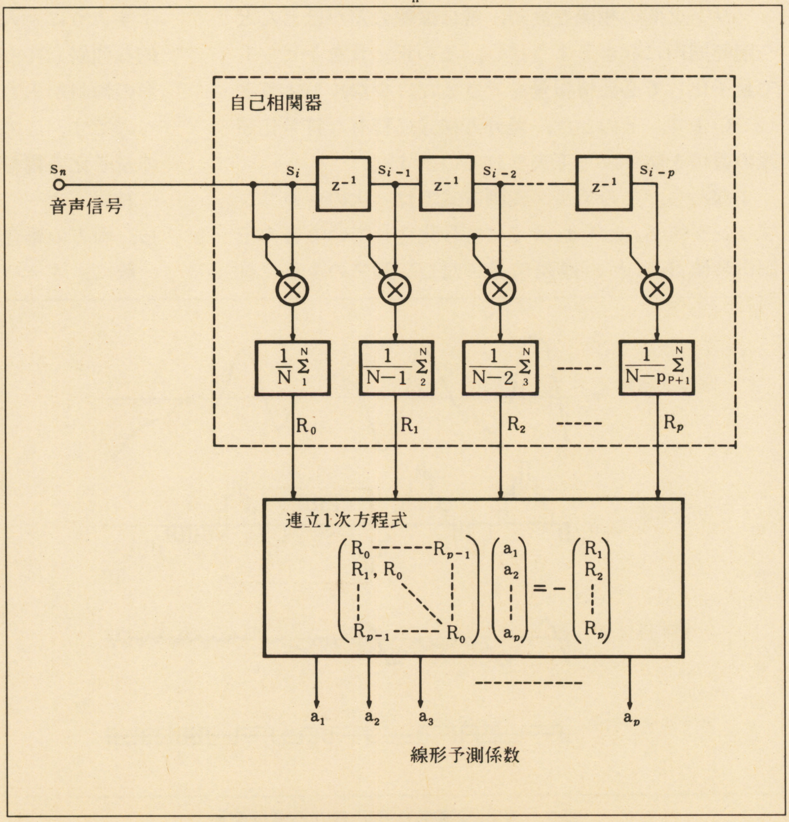


図12　線形予測係数を求めるアルゴリズム

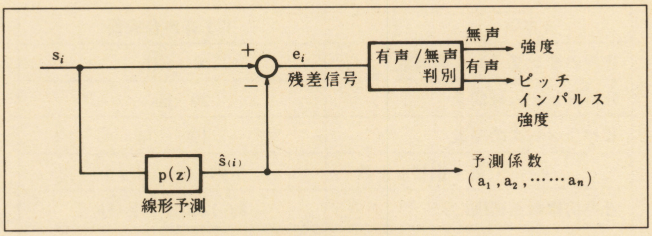


図13　線形予測法のパラメータ抽出

の連立1次方程式（正規方程式と呼ぶ）の解として求めることができます。

この各$\sum_n S_{n-i} \cdot S_{n-k}$は，**図12**に示すように，自己相関関数$R_i = \sum S_n \cdot S_{n+i}$を使って音声データから求めることができます。

ＬＰＣ方式のパラメータ抽出と残差信号　ＬＰＣ方式では，予測係数a_iを求めるのに音声波形は定常信号であるという仮定または予測が最適に行なわれ，残差は音声のサンプル値と無相関であるという仮定のもとに行なわれています。しかし実際には，音声はたえず時間的に変化しているため，その予測精度を向上させ，残差信号のパワーを減少させるためには，たえず新しいa_iを求めなければなりません。

残差信号は，原音声信号が有声音の場合，その音源ピッチ周波数に対応したインパルス列で表わされ，無声音の場合，白色ランダム雑音に近い波形で表わされます。したがって，この残差信号から，有声音区間ではピッチ周期とそのインパルス強度を抽出し，無声音区間では白色ランダム雑音の強度を抽出し，線形予測係数とともに**図13**のように記録します。

通常の例では，係数a_iには12個で各11ビット，残差e_nには音源強度5ビット，ピッチ周期5ビット，有声/無声の区別に1ビットとし，これらの情報は10〜20msec間隔で抽出され伝送されます。したがって，このとき必要とされる情報量は，

（11ビット × 12＋5 ビット×2＋1ビット）×50c/s＝7150ビット/秒

となります。

ＬＰＣ方式における音声合成過程　ＬＰＣ方式は**図14**に示す構成で音声を再生します。すなわち，有声音の場合はパルス列を残差信号とし，無声音の場合はソフトウェア的あるいはハードウェア的に白色雑音を発生させて残差信号とし，予測係数から求まるデジタル・フィルタを通して音声信号を再生・合成します。

要約すれば，ＬＰＣ方式では次の情報を記憶します。

- 線形予測係数　a_i　$i = 1 \cdots P\ (P \geqq 8)$
- 残差（音源）情報┬有声音―ピッチ周期（インパルス）強度
　　　　　　　　　└無声音―（白色ランダム雑音）強度

図15に，音声の発生機構とＬＰＣ方式との関連を示します。

ＬＰＣボコーダ　ＬＰＣ技法をスピーチ・シンセサイザーまたはボコーダ（Voise Coder）LSIの形で最

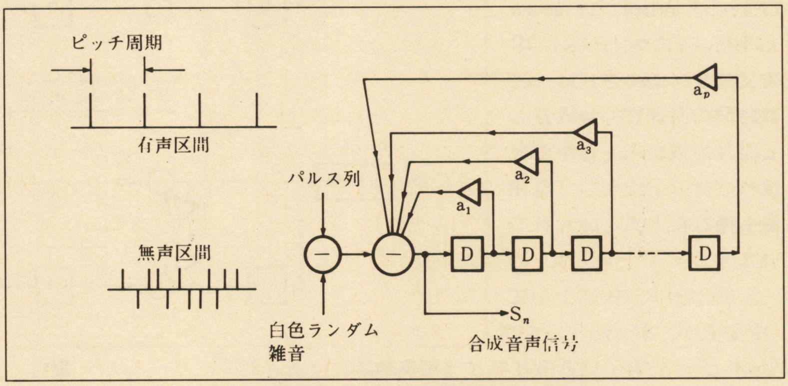


図14　線形予測法における音声合成過程

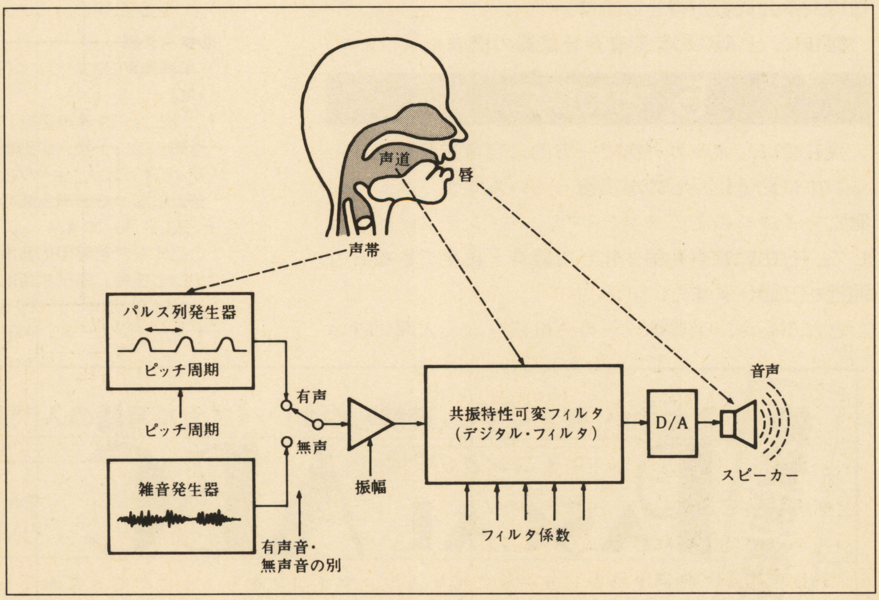


図15

初に実現したのが，ＴＩ社の Speak & Spell であり，大体次の３種のＬＳＩから構成されています。

TMS0270(TMS1×××)—4ビット1チップマイコン
TMS0280(TMS5100)—1チップLPCボコーダ
TMS0350(TMS6100)—128KビットのマスクROM

	ＴＩ音声合成器
音声のサンプリング周波数	8　KHz
分析フレーム時間長	20　ms
Kパラメータの項数	10　項
〃　量子化ビット数	平均　4　ビット
音声情報転送密度	約 1200ビット/秒
集積回路素子数	ＬＳＩ　4個
デジタル乗算器	（ＰＭＯＳ型　8個並列）*
ＲＯＭ容量（音声データ用）	約 260キロビット（２素子）

＊　合成用ＬＳＩの中に含まれている。

表２

PARCOR方式

ＬＰＣ方式を用いてデジタル・フィルタにより音声を再合成すると，予測係数a_iの量子化による精度の劣化のために不安定で発振しやすくなります。また，予測する係数の数 p を変えたとき，そのa_iの値は大きく変化し，扱いにくいという欠点があります。

そこで，この２点を改良するために，線形予測係数a_iの代わりに，それを直交化した偏自己相関関数(Partial Autocorrelation) k_iを用いるのが，PARCOR方式です。この方式は，計算時間の高速性や合成音の安定性の点から，音声の合成や分析の手法として現在最も優れた方式といわれています。

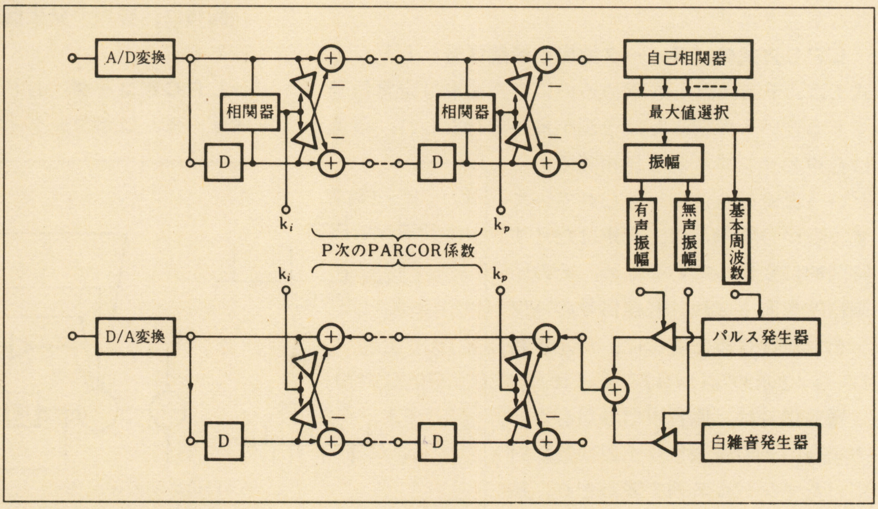


図16

9.6Kビット/秒のPARCOR方式が，8ビットのPCM(64Kビット/秒）に匹敵することが実験的に立証されており，また2.4Kビット/秒程度まで圧縮しても了解性のある合成音が得られます。

図16に，PARCOR形音声合成器の構成を示します。

5. おわりに

現在では，メーカー側で一方的に音声をＲＯＭメモリの中に記憶したものが出廻っていますが，ユーザー側でマイコンの１つのマン・マシン・インタフェイスとして，自由に音声を固体化して録音・再生できる日も間近かと思います。

とにかく今，半導体メーカーは限りなく人間に近い〝言葉〞と〝文章〞を目指して「おしゃべり」に熱中というところです。　　(*Masaharu Mizuta*)

◎参考文献

本稿執筆にあたり，以下の著作を参考にさせていただきました。

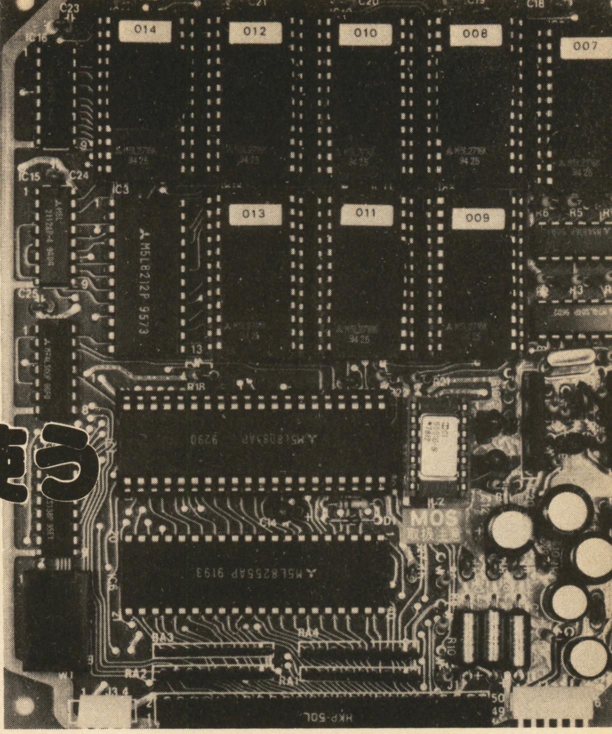
『コンピュータ音声処理』産報出版，安居院・中島著
『音声』コロナ社，中田著
「マイクロコンピュータと音声」『ASCII』Vol.3 #2，79-2
「身近になった音声合成の各種方式を比較する」『日経エレクトロニクス』80-2/4
「ここまできた実用化音声認識合成装置」『電子技術』79-11
『テレビ技術』電子技術出版，80-7
「Apple II によるデジタル・フィルタのシミュレーション」『インターフェース』水田著，80-2

絶賛発売中！
見やすい、書きやすい、理解しやすいパスカル言語の入門書
マイコンとの対話
PASCAL ABC
208頁　1200円
電通大助教授
小林光夫／荒井嘉夫
初めてコンピュータに接する人、マイコンをちょっとかじった人でも気軽に読めるPascalの入門書です。AからZまでの26課に分け、それぞれの課ごとに面白い例題とその解答を最初に示し、それについての解説を行なうユニークな形式の本です。
廣済堂出版

特集

あなたもできる音声合成

音声出力用基板 PCA8520を使う



三菱電機株式会社・制御製作所

水田正治

このたび，三菱電機（株）より，音声出力用基板PCA8520が発売されましたので，その使用記を紹介いたします。

ＰＣＡ8520では，音声データの作成が比較的短時間（２週間前後）でできますし，ユーザー側で音声データを自由に組み込むことができます。あなたもボイス・コンピュータを自分のものにしてみませんか？

1. ＰＣＡ8520の素顔

ＰＣＡ8520は，８ビット・マイクロプロセッサM5L8085AP，メモリ，音声再生用ＩＣ，スピーカー用アンプ等を125×145mmのプリント基板上に実装したもので，電源とスピーカーを外付けするだけで音声を発生できる汎用基板コンピュータです（**表１**参照）。

ＣＶＳＤ方式　音声は，ＣＶＳＤ方式(Continuous Variable Slope Delta Modulation)によりデジタル化され，あらかじめ2716等のＥＰＲＯＭメモリに書き込まれた上で，同ＥＰＲＯＭのプログラムによって同じＣＶＳＤ方式で再生されます。

この連続可変スロープ・デルタ・モジュレータは，デルタ変調方式を改善したものです。デルタ変調方式は，音声波形を１ビットの情報で記録するために急峻な波形変化に追従できない点(オーバーロード雑音)や無声音時においてノイズを発生する点（グラニュラ雑音）に問題がありました。ＣＶＳＤ方式は，これらの問題を解決した方式で，専用ICとしてハリス社のHC55516/32，モトローラ社のMC3417/3418等があります。デルタ・モジュレータ ＩＣＨＣ55516のピン配例を**図１**に示します。

メモリ容量と音声再生時間　ＰＣＡ8520のメモリ容量は，M5L2716Kを使用した場合で16Kバイト(最大)，M5L2732Kを使用した場合で32Kバイト(最大)であり，ＲＡＭはM5L2112ＡＰを使用し256バイトとなっています。入出力ポートにはＰＰＩ(プログラマブル・ペリフ

どちらが有利？
デルタ変調方式と線形予測符号化方式

現在の音声合成技術には，それぞれ長所・短所があります。たとえば，デルタ変調方式はデータの作成・変更が比較的容易であるのに対し，メモリ効率が悪く大容量のメモリを必要とします。逆に，線形予測（符号化）方式はメモリ効率が優れているのに対し，データの作成・変更が非常に困難です。つまり，デルタ変調方式ではイニシャルコスト（開発費）は安価ですが，大容量メモリを必要とするために長時間再生においては高価なものとなります。逆に，線形予測法ではイニシャルコストが高価ですが，メモリ効率がよいため，長時間再生においてもそれほど高価なものにはなりません。したがって，デルタ変調方式は少量多品種の一般工業製品において，また線形予測方式は多量少品種の民生機器において有利であると思います。

将来，両方の長所をあわせ持った新しい音声合成技術の開発が期待されますが，現時点では自分のシステムにとってどちらの音声合成法が適しているのかを，使用者側で判断しなければなりません。

項　　目		内　　　容
方　　式		CVSD 方式
CPU素子		三菱M5L8085AP
サイクルタイム		基本2.2μs（水晶発振周波数3.6MHz）
メモリ	ROM	M5L2716K使用時は16Kバイト（最大） アドレス　0000_{16}～$3FFF_{16}$ M5L2732K使用時は32Kバイト（最大） アドレス　0000_{16}～$7FFF_{16}$
	RAM	256バイト アドレス　$C000_{16}$～$C0FF_{16}$
入出力インタフェイス		プログラマブル入出力ポート　M5L8255AP 8ビット×3ポート アドレス　80_{16}～83_{16}
音声録音時間		M5L2716K使用時は9秒（最大） M5L2732K使用時は18秒（最大）
音声最大出力電力		1W（Vcc_2＝9V，THD＝10%，f＝1KHz）
割り込み		1レベル1要因
サポート装置		MELCS 85/1 マイクロコンピュータコンソール 音声データ作成装置
電　　源		5V（Vcc_1，Vcc_2の2電源），−5V
使用コネクタ		アングルピンヘッダタイプ　50極(I/Oポート用) アングルピンヘッダタイプ　6極(音声出力用) アングルピンヘッダタイプ　4極(電　源　用)
外形寸法		125(縦)×145(横)×20(高さ)mm

（注）　ユーザープログラム領域が増加すれば再生できる時間は減少する。

表1　PCA8520の概略仕様

ェラル・インタフェイス）M5L8255APを実装しており，8ビット×3のプログラム可能な入出力ポートを構成しています。図2にPCA8520におけるメモリ・I/O番地を示します。

音声再生時間は，サンプリング周波数を14KHzと決めれば，メモリ容量が16Kバイト（128Kビット/秒）の時は約9秒，32Kバイト（256Kビット/秒）の時は約18秒です。

音声再生方法　音声再生部にはCVSD方式の音声再生用ICが使用されており，EPROM内のデータをシリアルにデルタ復調することによって音声を再生することができます（図3）。

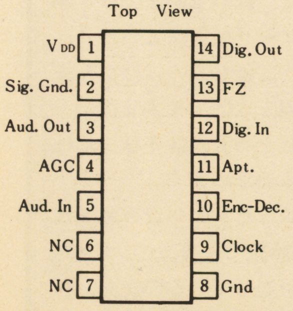
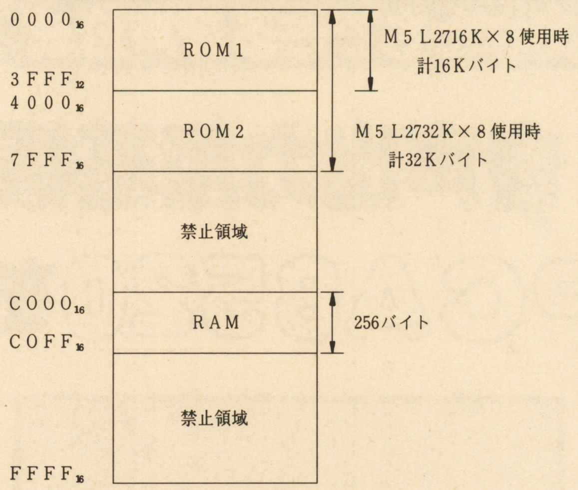


図1　HC55516のピン配置

音声を再生する場合，マイクロプロセッサ8085のSID端子に入力されるクロックの〝H〟または〝L〟に同期して，EPROM内の音声データを1ビットずつ上位ビットから順番にSOD端子に送出するだけでよく，SOD端子からシリアルに送り出されたデジタル・データは音声再生ICで音声波形に変換されます。たとえば，0800_{16}～$0FFF_{16}$に「こんにちは」の音声データが書き込まれている場合，0800_{16}のMSB（D_7）より順番にLSB(D_0）までSID入力に同期してSODに出力し，同様に0801_{16}～$0FFF_{16}$までデータを送出することによって「こんにちは」の音声が出力されます。



	PPI			
	ポートA	ポートB	ポートC	C，W
I/O番地	80_{16}	81_{16}	82_{16}	83_{16}

図2　PCA8520のメモリ，I/O番地

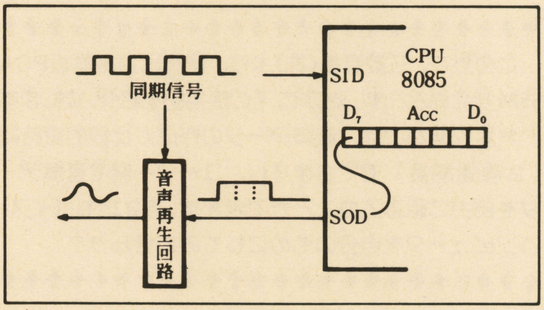


図3　音声再生のしくみ

音声を再生するためのプログラムは，サブルーチンとしてEPROMの形で本体に付属して提供されています。このサブルーチンを使用して，実際に音声を出力する場合は，

```
LXI  H  STAD
LXI  B  ENDAD
CALL  VOICE
```

とすれば，STADで指定した番地からENDADで指定した番地まで音声が再生されます。図4に音声出力用サブルーチンの概略フローチャートを示します。

音声データ作成法　前述したように，音声を再生するためには，あらかじめＥＰＲＯＭに制御プログラムと音声データを書き込んでおく必要があります。音声データ作成には，別に音声データ作成装置ＰＣ0012が準備されており（音声のＳＴＡＤとＥＮＤＡＤが表示される），自由に効率よく音声データを作成することができます。また，カセットテープに録音した音声データの作成をメーカー側に依頼することも可能です（約２週間必要です）。

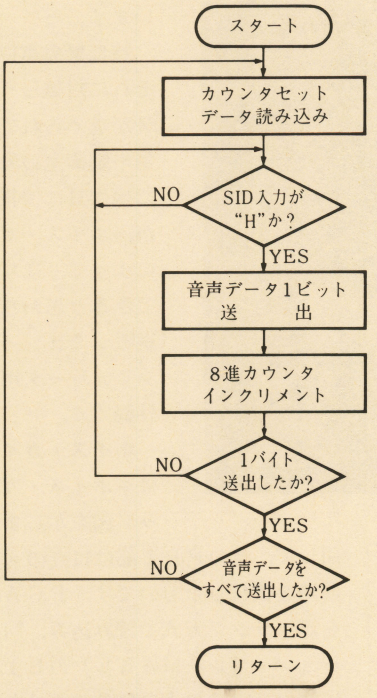


図4　音声出力用サブルーチンの概略フローチャート

ＰＣＡ8520の構成　**図５**にＰＣＡ8520の基本構成を，**表２**(次頁)に各ブロックの機能を示しておきます。この図からもわかるように，ＰＣＡ8520は音声再生用としてだけではなく，汎用基板コンピュータとしても使用することができ，音声出力を必要とする装置の制御部としても使用することができます

マイクロプロセッサは，源発振発生回路より発生された水晶発振周波数のクロックに同期し，ＥＰＲＯＭに記憶されているプログラムを実行します。また源発振クロックは，1/256に分周され音声再生用ＩＣおよびマイクロプロセッサのSID端子のクロック入力となっています。マイクロプロセッサはＳＩＤ端子に入力されるクロックに同期してＥＰＲＯＭに記録されている音声データをＳＯＤ端子に送出することにより音声再生回路に入力されます。音声再生回路では，シリアルに入力された音声のデジタル・データがCVSD方式によって復調され，音声波形として出力されます。音声再生回路から出力された音声波形は，ローパスフィルタにより高周波ノイズをカットされ，アンプによって約１Ｗの信号に変換され出力されます。用途により出力が１Ｗでは不十分な場合は，プリアンプ出力を用い，外部アンプによって必要な出力を得ることもできます。

2. ＰＣＡ8520の応用

数値を発声する電卓や時計，エラーメッセージを発声する計算機の端末，プラントにおける警報の音声出力に至るまで，音声合成装置は各方面で活用することができます。

ＰＣＡ8520においても，音声出力サブルーチンを使って，ユーザーは自分のシステムに対応したプログラムを構成することができます。たとえば，入力ポートにスイッチを接続して各スイッチに対応した音声を出力すること，また光・温度センサー等の入力装置や補助リレー等の出力装置を接続して各制御に応じた音声を出力することができます。

今回，私もＰＣＡ8520を用いた直流送電シミュレータの音声操作応答装置（ボイス・ガイダンス）と，デジタル型保護リレーの音声故障通報装置を試作しましたので，以下では前者の概略を説明します。

ボイス・ガイダンスとは　現代では，工業分野の制御盤の制御・保護・故障診断の各機能が複雑化しており，メンテナンス操作に高級技術が必要となってきて

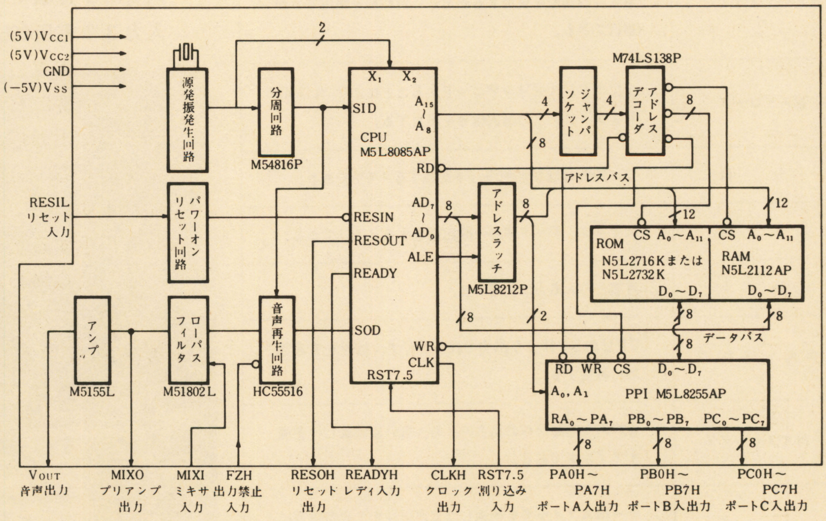


図５　ＰＣＡ8520の構成図

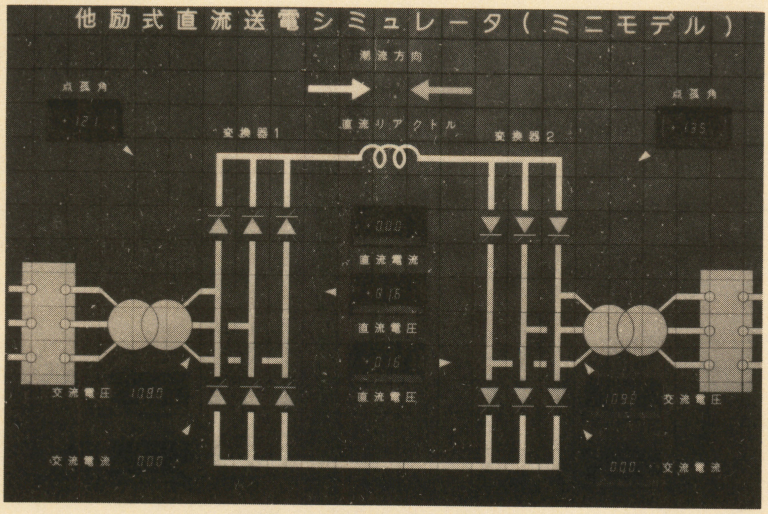


写真1　直流送電シミュレータ

ブロック名	機　　　能
リセット発生回路	電源投入時にシステムリセット信号を発生する。
源発振発生回路	CPUと分周回路に基本周波数クロックを供給する。
分　周　回　路	源発振クロックを1/256に分周し，音声再生回路にクロックを供給する。
C　P　U	プログラムに従い処理を行なう。
アドレスラッチ	CPUのAD_0~AD_7には，データ信号と下位アドレス信号が時分割で出力されているが，アドレスラッチ回路により，ALEのタイミングでアドレス信号だけがラッチされる。
ジャンパソケット	ジャンパソケットのジャンパ線を変更することによりM5L2716Kを使用するかM5L2732Kを使用するか選択できる。
アドレスデコーダ	上位アドレス信号をデコードすることによりROM, RAM，PPIの選択信号を出力する。
R　O　M	プログラムおよび音声データを記憶するメモリである。
R　A　M	スタック，データ等の一時記憶をするメモリである。
P　P　I	外部との入出力に使用する。
音声再生回路	CPUのSODより出力されるデジタル信号を音声波形に再生する。
ローパスフィルタ	音声再生回路からの出力のうち，低い周波数だけを通すフィルタである。
ア　ン　プ	ローパスフィルタを通過した音声信号を1Wの信号に変換する。

表2　各ブロックの機能

います。

特に緊急事態の発生に際しては，それに対処しうるボイス・ガイダンスが求められています。これまでは集中制御室の警報ベル・ランプ表示で操作員に情報を伝達していましたが，ボイス・ガイダンスを使うことによって，より迅速より正確に対処できると思われます。**写真1**は直流送電シミュレータの外観，**写真2**はシミュレータ用音声操作応答装置の外観です。

ボイス・ガイダンスの構成　**図6**に本ボイス・ガイダンスの基本ブロック図を示します。PCA8520を使用して，そのPPI部に11点の入出力インタフェイス回路を接続したものです。PCA8520は，11点の入力をポーリング方式で読み込み，〝H″信号（アイソレーション・リレーMAKE）のBITを，1から11の順に検出し，その入力信号によりあらかじめプログラムで指定された単語およびディレイタイムを順に適当に組み合わせて発生をします。

音声情報　今回の音声データの作成に際しては，**表3**のようなものを用意して，各音声データの単語を次のように組み合わせ，連続した文章として発声させています。

電源ON：ただ今より，直流送電のシミュレータのデモを行ないます。どうぞごゆっくり御覧ください。

入力1：運転モード，オート
入力2：運転モード，マニュアル
入力3：電圧125V　　　　入力4：電圧100V

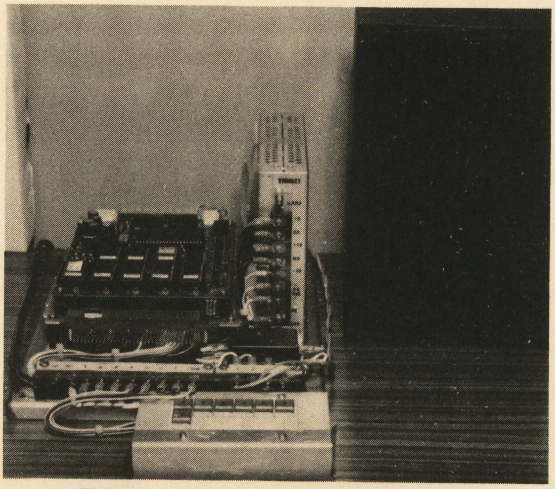


写真2　シミュレータ用音声操作応答装置

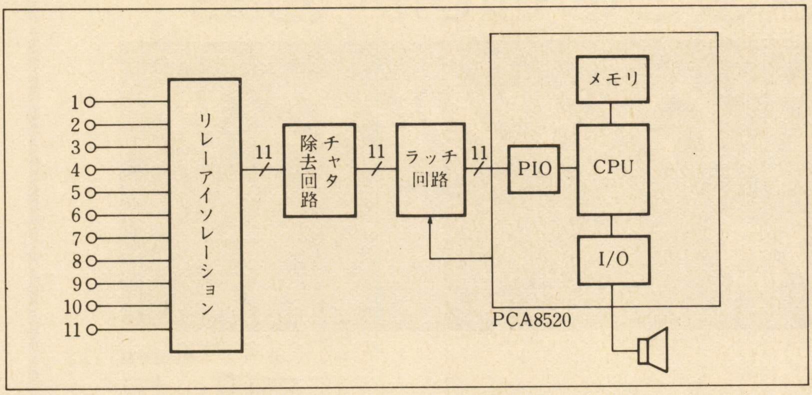


図6　試作ボイス・ガイダンスの基本ブロック図

入力５：電圧75Ｖ　　入力６：電流10Ａ
入力７：電流５Ａ　　入力８：電流１Ａ
入力９：運転停止　　入力10：運転起動
入力11：潮流方向２より１

参考のため，**表４**に音声データのアドレス表を，**図７**にＥＰＲＯＭの実際の音声データ例を示します。

PROM NO.	ＰＲＯＭ アドレス	音声データ	音声データアドレス	
			スタート	エンド
1	0800# 〜 0F00	運転 モード オート	0800# 0B80 0F00	0B7F# 0EFF 11FF
2	1000 〜 17FF	マニュアル 停止	1200 1600	15FF 19FF
3	1800 〜 1FFF	起動 潮流方向２より１	1A00 1E00	1DFF 2CFF
4	2000 〜 27FF	〜	〜	
5	2800 〜 2FFF	電流	2D00	31FF
6	3000 〜 37FF	"10" アンペア	3200 3500	34FF 397F
7	3800 〜 3FFF	"5" "1"	3980 3B80	3B7F 3FFF
8	0800 〜 0FFF	電圧 "125"	0800# 0D00	0CFF# 13FF
9	1000 〜 17FF	ボルト "100"	1400 1700	16FF 18FF
10	1800 〜 1FFF	"75" （無音）	1900 1D80	1D7F 1FFF

表４　音声データ・アドレス表

運転	ボルト
モード	アンペア
停止	125
起動	100
オート	75
マニュアル	10
電圧	5
電流	1
潮流方向２より１	

表３　使用する音声

音声データ作成装置（ＰＣ0012）がなく，音成データの作成をカセットテープで依頼される場合は，参考文献のところであげた〝音声データ作成方法および評価用プログラムの内容〟のリーフレットを参考にしてください。

3. 恋人の声で……

以上のように，PCA8520は音声データを比較的容易に作成し再生できるために，マイコンやパーソナルコンピュータの音声出力インタフェイスの１つとして任意に利用できることでしょう。PCA8520を中枢として構成した小さなシステムなら，約1ヵ月間で固体化音声を自分のものにすることができます。

音声は，とかく冷たく無表情な機械に人間味を与え，機能を向上させてくれます。あなたもPCA8520を購入し，御自分の声，恋人の声で応答するシステムを作り，Solidな音声を楽しんでみませんか？

(*Masaharu Mizuta*)

◎参考文献
「音声出力用基板コンピュータの特長と応用」『電子材料』，三木著，80-3
『ＭＥＬＣＳ85/3(ＰＣＡ8520)説明書』三菱電機カタログ
『音声データ作成方法および評価用プログラムの内容』三菱電機リーフレット

◎ＰＣＡ8520の問い合わせ先
三菱電機株式会社，本社半導体営業部
〒100 東京都千代田区丸の内2-2-3（三菱電機ビル）
☎03-218-3358

図７　音声データの実際（一部）

```
M
8000*
0800*

C
*8000 AA AA 00 D4 AA AA BA A9 55 55 55 AA AA 55 55 55
*8010 5A AA 69 55 55 AA 55 55 55 5A 55 55 55 6A AA 55
*8020 55 55 AA AA 2A B5 55 55 35 55 52 AA AB 55 55 29
*8030 5A 95 75 A5 29 55 6B 5A 54 AA AD 46 BC D5 12 96
*8040 B5 AD 51 55 55 5B D6 28 8A D6 EB 14 93 56 3C F3
*8050 84 54 EB D6 48 AA D5 3E D2 82 96 BD D2 82 AD 52
*8060 FB 44 15 3E EA A0 AA D6 5E AD 04 AA FD 54 15 5A
*8070 D3 B5 40 A9 F6 E4 44 B5 B4 BD 54 0A AF D5 41 55
*8080 6D 37 95 02 D5 F6 90 4D AB 96 E8 92 2F 5D A8 15
*8090 5D A3 DA 24 53 ED 5A 05 6A EA 5E C0 AA 5F A5 A0
*80A0 3B 55 A5 DA 05 A9 F6 95 02 FA 96 56 E8 0E AB DA
```

特集 あなたもできる音声合成

テキサス インスツルメンツ かく語りき

テキサス インスツルメンツ
アジア リミテッド・半導体営業部
吉田 均

エレクトロニクス技術の発達により，私達の周辺には非常に高度な電子技術の応用機器が出廻っています。

一方，音声を媒体とした人間と機械とのコミュニケーションの実現は，私達の長い間の夢であったわけですが，テキサス インスツルメンツ社の革新的な技術により，そうしたことも容易かつ安価に実現できるようになりました。

そこで『RAM』では，テキサス インスツルメンツ社にお願いして，その持てるノウハウをわかりやすく解説していただくことにしました。本稿は，以下のような３つの章から構成されています。

1 ＴＩは音声合成技術の先駆をきった
2 ＴＩは音声合成技術を駆使している
3 ＴＩは音声合成市場の伸びを予想する

1 TIは音声合成技術の先駆をきった

半導体による音声技術においては，人間の発声系統の特性を電子工学的にモデル化しＩＣ化するために，生理学・応用数学・音響学・精神物理学・心理学・デジタル信号処理技術及びＩＣデザイン技術など，非常に幅広い分野にわたる総合的かつ高度な技術が要求されます。

そして1978年，テキサス インスツルメンツ（以下ＴＩと略す）は，他に先駆けて画期的な応用製品として，子供向け学習機 Speak & Spell を初めて市場に出し，大変な反響を呼んだのです（**写真１**）。

それまで，半導体技術を応用しての音声の出力は，音声データを貯えるために磁気ドラム・磁気ディスクなどの大容量の記憶装置を必要としていたので，必然的にシステムが大きく高価になり，ごく限られた機器にしか応用されませんでした。

ところが，ＴＩの方式では，音声を生成するためのデータ量として約600～2400ビット，平均1200ビットという圧縮率の高い技術を使用しているため，それまでの方式に比べ1/10以下のデータ量で高品質の音声出力を得ることも可能となり，低価格かつ容易に各種応用機器に利用することができるようになりました。

写真１ Speak & Spell

音声合成にはいろいろな方式が考えられますが，代表的な方式としてのＰＣＭ.(パルス・コード・モジュレーション）では，音声波形を高速でＡ/Ｄ変換し，このデジタル値を記憶させます。しかし，この方式では出力された音声の品質は良くなりますが，音声データとして約64～80Ｋビット/秒というデータ・レートとなり，大容量のデータ記憶デバイスを必要とします。したがって，この方式ではまだＩＣ化に向いているとは言えません。

ＴＩが開発した方式はＬＰＣ（線形予測符号化）と呼ばれる技術です。この方式を採用することによって，

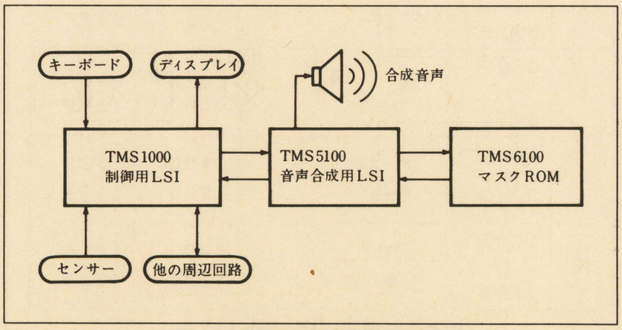


図１ 音声合成システムの構成

音声を1秒間当り約1200ビットという少ないデータ量で処理することが可能になりました。

TIでは，**図1**のように音声を合成するLSIとしてTMS5100，音声データの記憶用LSIとして128KビットのマスクROM TMS 6100，音声の出力を制御するためのデバイスとしてマイクロコンピュータを用意していますので，合計わずか3チップのLSIで約100秒の音声を出力するシステムをつくることができます。また，より長時間の音声を出力させたい場合には，TMS6100を追加していくだけでよく，1個の音声合成用LSIに対して最大16個まで接続することができます。

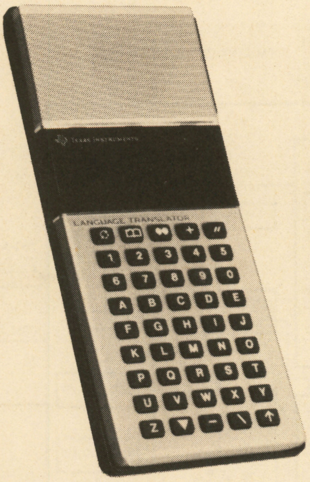


写真2　Language Translator

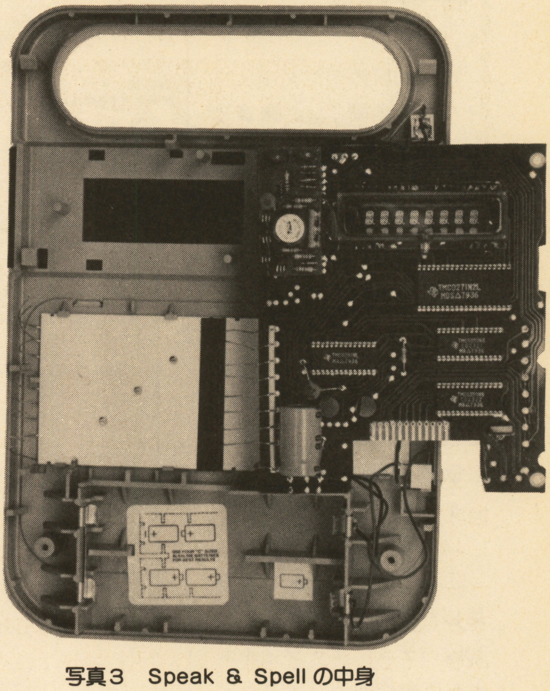


写真3　Speak & Spellの中身

その後，TIが好評の学習機 Speak & Spell に加えて，話す翻訳機 Language Translator (**写真2**)，ホームコンピュータTI-99/4用音声出力装置，マイクロコンピュータ・ボード・ファミリーTM990の1つである音声出力ボードTM990/306などを次々に市場に出してきたことは，皆さんよくご承知のことと思います。

2 TIは音声合成技術を駆使している

肺から押し出された空気が声帯を通って音となり，舌・歯・唇などが声道に変化を与えて音声が出力されるという，人間の発声機構についてはよく知られていますが，このモデル化のために，LPCでは10段のデジタル・フィルタを用いています。デジタル・フィルタへの入力としては，周期的パルス列あるいは白色雑音のいずれかが使用され，前者は有声音を，後者は無声音を発声させます。必要なデータは，10個のフィルタ係数と，音声の強度を表わす振幅データ及び周期パルスのピッチ・データの合計12個のパラメータで，これらがROMに貯えられることになります。そして音声出力時に，20msecごとにRAMから読み出されて，音声合成用LSIへと入力されます(**図2参照**)。

ROMから20msecごとに読み出されるデータは最大49ビットですが，次の方法によりこの音声パラメータを圧縮していき，最小4ビットまでに減らすことができます。

まずピッチ・パラメータがゼロ，つまり無声音であればフィルタ・パラメータは4個だけでよく，同一の音声が続く場合は前回と同一のデータを繰り返して使い10個のフィルタ・パラメータは省略されます。また語句間・音節間の休止状態では振幅パラメータはゼロとなり，それ以後のパラメータはすべて不要となります。

つまり，これらの方法を利用して音声データを1秒間当り1200ビット前後にまで圧縮していき，定められた容量のROMに，より多くの音声データを貯えられるよう考慮されているので

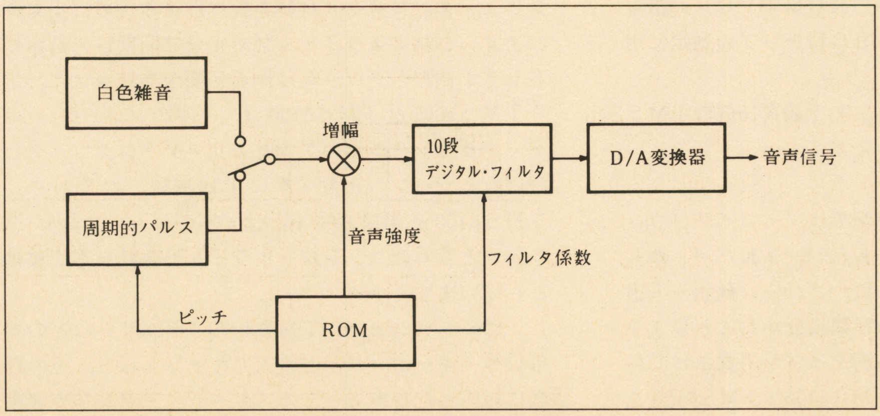


図2　LPC方式の基本構成

す。

この10段のデジタル・フィルタの各段では，乗算と加減算が繰り返して実行されますが，ＴＩでは20msec間を８回に分けて2.5msecごとに補間をとり，音声の品質を向上させています。

ここで，ＴＩの音声合成システムを構成する３種類のＬＳＩの主な機能について説明しておきましょう（図３，写真３参照）。

1　ＴＭＳ5100
音声合成ＬＳＩ

ＴＭＳ5100はＬＰＣを利用した音声合成用ＬＳＩで，10段のデジタル・フィルタとして動作するパイプライン乗算器・加減算器・遅延回路及び8ビットＤ/Ａコンバータ，各種コントローラ・レジスタなどで構成されており，４～49ビットのパラメータを20meecに１回ROMから読み出して演算し，D/Aコンバータを通して音声データとして出力します。また2.5msecごとに補間をとり，音質を高めています。

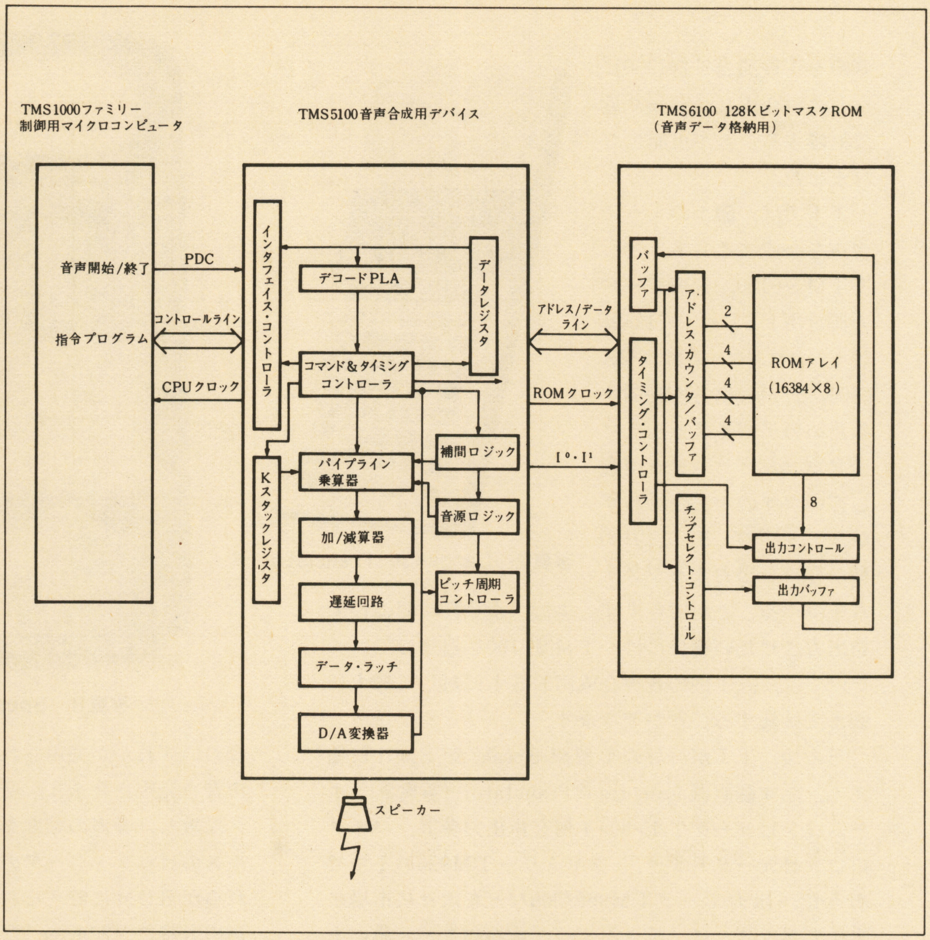


図３　音声合成機能ブロック図

2　ＴＭＳ6100マスクＲＯＭ

ＴＭＳ6100は16Ｋ×８ビット構成の128Ｋビット・マスクＲＯＭで，音声強度・ピッチ及び10個のフィルタ・パラメータなどの音声データを記憶させておきます。

内部に18ビットのアドレス・カウンタと，２個の８ビット出力バッファがあります。アドレス・カウンタの下位14ビットは16Ｋバイトのアドレスの指定に用いられ，上位４ビットはＲＯＭチップの選択に用いられます。

したがって，１個のＴＭＳ5100で最大16個のＴＭＳ6100を動作させることができます。

3　ＴＭＳ1000ファミリー

ＴＭＳ1000は４ビットのワンチップ・マイクロコンピュータで，ＲＯＭ容量が１Ｋ/２Ｋ/４Ｋバイトのものが用意されています。さらに，これらは機能・入出力の数などにより，数多くの種類に分かれております。

また PMOS と CMOS の両タイプが用意されており，特にPMOS のものはＴＭＳ5100・ＴＭＳ6100と共通の電源（－９～－10Ｖ）で動作しますので，３チップ間のインタフェイス/電源の設計などが，より簡単にできるようになっています。

次に，これら３チップの動作について説明します。

ＴＭＳ5100は発振回路を内蔵していますので，**図４**のように抵抗とコンデンサを各１個ずつ外付けするだけで発振し，ここで発振周波数を決めると，この1/2及び1/4に分周されたクロックがそれぞれマイクロコンピュータとマスクＲＯＭを動作させるために出力されます。これにより３チップが完全に同期して動作し，各ＬＳＩ個別のクロックは作る必要がありません。

ＴＭＳ1000とＴＭＳ5100は，４本のコントロール/データラインと１本のプロセッサ・データクロックと呼ばれるラインの合計５本により接続されており，ＴＭＳ5100とＴＭＳ6100とは４本のアドレス/データラインと２本のコントロールラインの合計６本で接続されています。

このシステムでは，ＴＭＳ1000はセンサーなどの外部信号・キーボードなどの入力をセンスして，その処理に対応した音声データのスタート・アドレスや音声

開始指令などをＴＭＳ5100へ送ります。この他に，ＴＭＳ1000マイクロコンピュータはディスプレイや外部機器をコントロールします。

TMS5100は，TMS6100に対して音声開始番地を指定し，この後ＴＭＳ1000から送られた音声出力指令によって逐次音声パラメータをＲＯＭから読み出して音声の生成を行ない，ＲＯＭからの音声終了コードを認識するまで演算と音声出力を継続します。この間，ＴＭＳ5100はＴＭＳ1000に対して，現在音声出力中であるかどうかの情報を４本のデータラインのうちの１本に出しますので，ＴＭＳ1000はこのデータをセンスすることにより音声出力の終了を検知することができます。これらの処理の流れを**図５**に示します。

ＴＭＳ5100を制御するためのコマンドは合計６種類用意されています。そして音声開始アドレス指定のようにデータがコマンドに続いて必要となる場合もあり，また音声出力開始指令のようにコマンドだけですぐに動作を行なう場合もあります。

このように，ＴＩの音声合成システムは，システムを構成する３チップ間の結線数が少なくて，その上制御方法も非常に簡単になっていますので，効率のよいシステムを簡単に組むことができるのです。

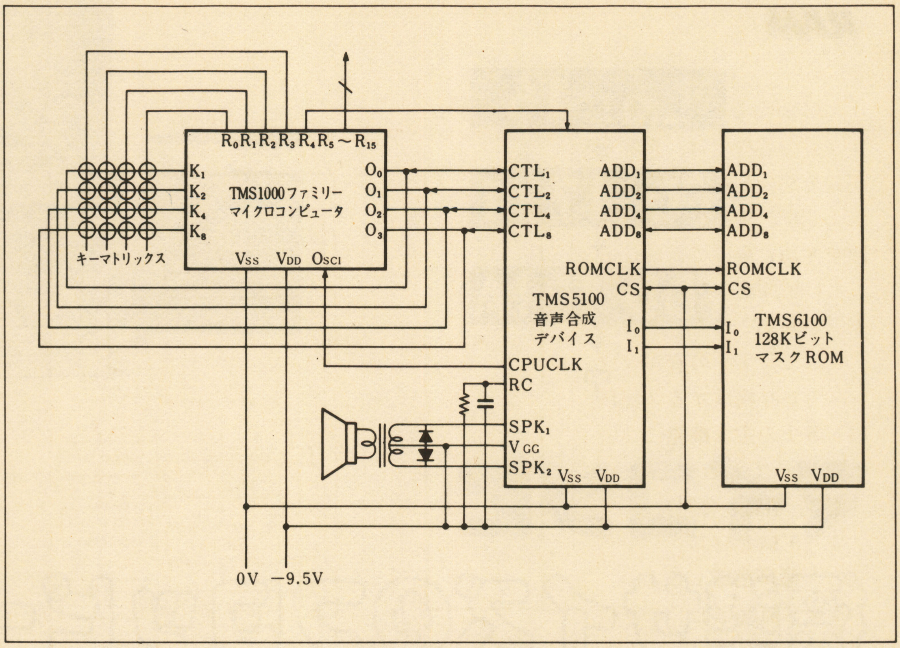


図４　音声合成システム例

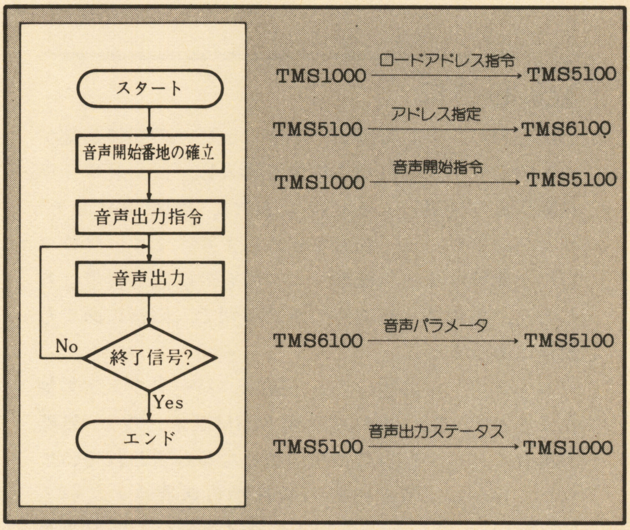


図５　音声出力フローチャート

3 TIは音声合成市場の伸びを予想する

音声合成技術は，コンピュータ，工業，テレコミュニケーション，自動車，家電，教育機器，娯楽用品などの広い分野にわたっての応用が考えられ，近い将来，その需要も急速に伸びていくことが予想されます。

ＴＩは，この音声技術が1980年代末までに全世界で30億ドルのビジネスを半導体産業に提供する次世代の主力成長分野であると見ています。

これら広い分野からの高まる需要に対応するために，ＴＩでは，顧客の開発段階におけるサポート，製造段階におけるサポートの両面をより充実するよう各種の計画を進めています。

1）顧客の製品用語の音質開発で顧客を援助できる地域別技術センターを計画的に設置する。

2）２つのあらたな半導体ウエハー製造設備を持つ。

3）認識，認証，データ圧縮のような新しい音声技術の全社的研究，開発を推しすすめる。

4）そしてＴＩの音声ビジネスの要となるべき音声の新しい組織を半導体グループ内に作る。

ＴＩは，音声合成システムを構成するＬＳＩや関連する半導体などの長年にわたる大量生産を通して蓄積された経験・製造ノウハウにより，さらに新しい応用分野を切り開くために役立ちたいと考えています。

(*Hitoshi Yoshida*)

Lkit-16
+
FD-1771
+
FDD-101A
+
?

筆者のシステ

山形マイコンクラブ
奥山昌男

マイコンに標準サイズのフロッピーを接続

はじめに

現在のパソコンではミニ・フロッピーの標準装備が一般的ですが，これから単体で購入し，コントローラを製作して使用しようという方には，標準（８インチ）サイズのフロッピーをおすすめします。ミニ・フロッピーと比較すると，標準サイズのものは記憶容量はもちろん，信頼性，高速性の点で有利で，価格の面でも大差はありません。

コントローラに関しても，従来，ハードウェアで製作するとICを200個程度必要（IBMフォーマット処理の場合）とし，相当複雑な回路となると言われていました。しかし，現在内外の数社から販売されているFDDコントロール用のLSIをマイコンのI/Oとみなして使用しますと，非常に簡単にでき，しかもメインのCPUを共用することもできます。

私のシステム

私は，FDDコントロール用のLSIとして，ウェスタンデジタル社のFD1771を使用しました。このチップは入手が容易で，値段も手頃。また，このチップで４台のフロッピーディスクまでコントロールできます。

メインシステムは，パナファコムのLkit-16とソフトコンパチブルのオール自作機です（**図１**）。フロッピーディスクは日立FDD-101A（記憶容量は片面・シングルデンシティ，IBMフォーマット使用時243Kバイト）。

FD-1771とは

フロッピーディスク・コントローラFD-1771は，IBM3740相当のFDDの制御用に開発されたNチャンネルMOS LSIで，パッケージは40ピンのDIP，電源は±５V，＋12Vの３電源が必要です。記録方式はFM（シングルデンシティ），制御方式はコマンド，セクタ/トラックは26，15，８が使用できます。

CPUとのインタフェイス

FD-1771とCPUのデータ，コントロール，ワード，ステイタスの授受は，すべてデータバス$\overline{\text{DAL0}}$～$\overline{\text{DAL7}}$を通して行なわれます。

この$\overline{\text{DAL}}$はスリーステートバッファで，リードモードの場合は希望するトラックとセクタアドレスを各レジスタへセットし，シークコマンドでヘッドを移動させ，つづいてリードコマンドをコマンドレジスタに書き込めば，自動的にFD-1771がそのトラック上のトラック/セクタ№をIDフィールドよりサーチし，そのID後のデータエリアから128バイト読み込みます。そのデータをシリアルにシフトレジスタへ読み込み，８ビット（１バイト）読み込みされると，つづいて８ビットのパラレルデータがデータレジスタへ転送され，ステイタスのDRQ（データリクエスト）がセットされます。

CPU側では，DRQに同期させ，このパラレル８

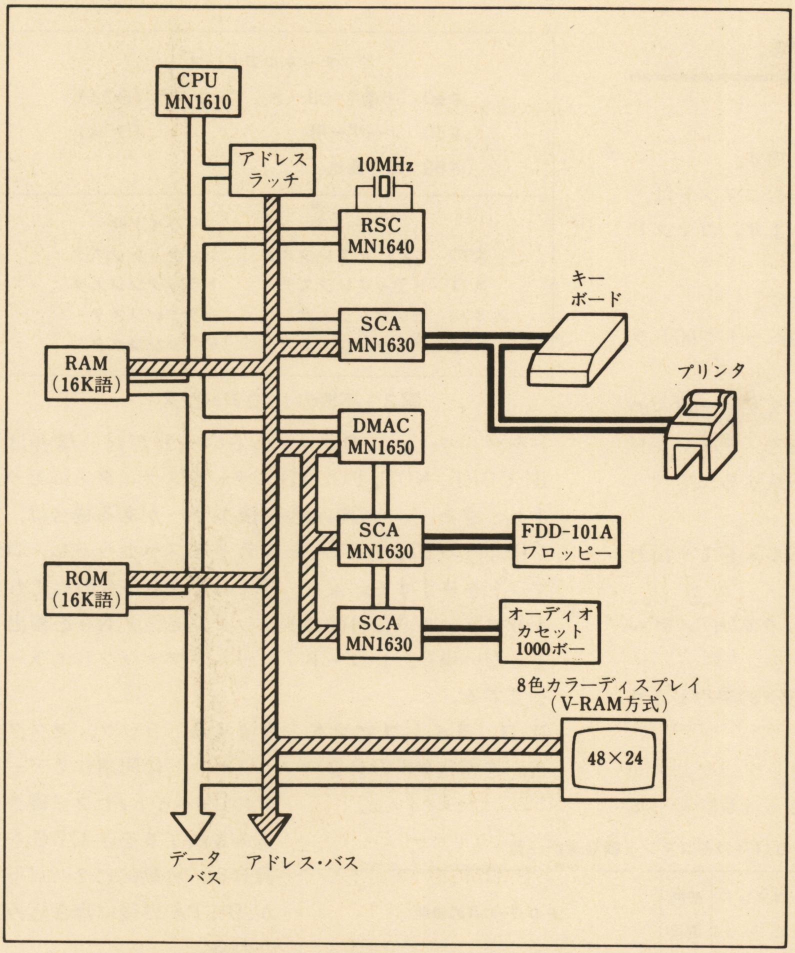


図1　使用システムの構成図（L KIT -16とソフトコンパチブル）

ビットをCPU側にリードし，メモリに転送すればよいのです。

データレジスタを読み込めば（$\overline{CS}$，$\overline{RE}$共LOW），DRQビットは自動的にリセット〝0〟されます。

また，コマンドがコマンドレジスタに書き込まれると，ステイタスのBUSYがセットされ，そのコマンドの動作に入ります。もちろん，そのコマンドが終了するとリセットされます。

また，ライトモードの場合も同様に，ライトコマンドをコマンドレジスタへ書き込めば，マイクロコンピュータから送られてきた8ビット並列データを直列データに変換し，クロックビットを加えてFDDに転送し，同時にチェック用のCRCコードをデータの後に書き込みます。

レジスタの動作

FD-1771のレジスタ名およびアドレスは**表1**の通りですが，次に各レジスタの動作を簡単に説明します。

データシフトレジスタ：8ビットのレジスタで，ディスクリードモードではシリアル入力データをアセンブルし，ディスクライトモードではシリアルデータをWD端子へ出力する（データにクロックを加える)。

データレジスタ：8ビットの並列レジスタで，リードモードではシリアルシフトレジスタから8ビットの並列データとして送られてくる。またライトモードでは，8ビットの並列データがデータシフトレジスタへパラレルに転送される。シークコマンド実行中は，本レジスタへトラックアドレスを保持する。本レジスタは，$\overline{DAL0}$～$\overline{DAL7}$端子を介してアドレスで指定できる。

トラックレジスタ：8ビットレジスタで，リード/ライト時のトラックNoを保持する。本レジスタも，$\overline{DAL0}$～$\overline{DAL7}$を介してロードできる。

セクタレジスタ：8ビットレジスタで，セクタアドレスを保持する。リード/ライトコマンド実行中，IDフィールドのセクタNoと比較される。本レジスタも，$\overline{DAL0}$～$\overline{DAL7}$を介してロードする。なおトラック，セクタ，レジスタの内容をリードすることもできる。

コマンドレジスタ：8ビットレジスタで，実行中のコマンドを保持する。動作中そのレジスタの内容を変更すると，割り込みが起る。本レジスタも，$\overline{DAL0}$～$\overline{DAL7}$からロードする内容をリードすることはできない。

ステイタスレジスタ：8ビットレジスタで，FDDの状態を保持し，各コマンド実行中および終了後のエラーをセットする。ロードはできない。

CRC：多項式 $G(x)=x^{16}+x^{12}+x^5+1$ の生成とチェックをする。

A0-A1	READ (RE)	WRITE (WE)
0　0 (70H)	STATUS REGISTER	COMMAND REGISTER
0　1 (71H)	TRACK REGISTER	TRACK REGISTER
1　0 (72H)	SECTOR REGISTER	SECTOR REGISTER
1　1 (73H)	DATA REGISTER	DATA REGISTER

（注）下段のアドレスは本コントローラのアドレス（I/Oサブチャネル70H～73H）

表1　FD-1771レジスタ名 アドレス

AM検出器：アドレスマークを検出する。

コマンドの機能

本機のアドレスマップは**図2**の通りです。

コマンドレジスタ（70H）に書き込むコマンドは，8ビット（1バイト）で選択されています。コマンドの種類と機能選択を**表2**に示します。

以下で各コマンドについて説明します。

I-A リストアコマンド：ドライブのヘッドを00トラックに移動する。

I-B シークコマンド：トラックレジスタには現在のトラックアドレスが保持されているので，データレジスタに書き込まれたトラックNoに一致するまでヘッドを移動させる。

I-C ステップコマンド：ステップパルスを1ヶ出力する。

I-D ステップインコマンド：トラックのインナー（内側）方向へトラック移動。

I-E ステップアウトコマンド：トラックのアウト（外側）方向へ1トラック移動。

II-A リードコマンド：希望するトラック，セクタNo.を指定後，リードコマンドを出力するとIDフィールドをサーチし，IDフィールドの一致がない場合はRECORD, NOT, FOUNDエラーをステイタスにセットし，またデータ読み込み後エラーがある場合は，CRC，LOST，DATAをステイタスへセットし，コマンドを終了する。また，ディスケットが5周してもIDフィールドに目的のトラック，セクタNoを検出できない場合，レコード・ノット・ファウンドエラーを立てる。

II-B ライトコマンド：希望するトラック，セクタNo を指定後，DRQのフラグセットに同期してデータの128バイト/セクタ書き込みを終了するとCRCを計算し，自動的に2バイトがDATAの後に書き込みされる。

III-A リードアドレスコマンド：コマンドの受け付けがされると，最初に検出されたIDフィールドの内容（トラックNo，セクタNo，レコード長，CRC）がデータレジスタ経由でリードアウトされる（CRCは2バイト，他は1バイトずつ）。

III-B リードトラックコマンド：コマンドの受け付けがされると，最初のインデックスより一周するまで1トラックのすべての内容（ギャップも含む）をリードアウトする。

III-C ライトトラックコマンド：IBMフォーマットをメモリにセットし，フロ

サブチャネルアドレス		
#40	16進キーボード	アセンブラ（SCA）
#50	ユーザー用	（SCA）
#60	あき番地	

	リード時	ライト時
#70	ステータスレジスタ	コマンドレジスタ
#71	トラックレジスタ	トラックレジスタ
#72	セクタレジスタ	セクタレジスタ
#73	データレジスタ	データレジスタ

図2 本機のI/Oアドレス

FD1771のコマンドの種類

タイプ	コマンド名	コマンド バイト ビット 7 6 5 4 3 2 1 0
I	リストアー (RESTORE)	0 0 0 0 h V A B
I	シーク (SEEK)	0 0 0 1 h V A B
I	ステップ (STEP)	0 0 1 u h V A B
I	ステップイン (STEP IN)	0 1 0 u h V A B
I	ステップアウト (STEP OUT)	0 1 1 u h V A B
II	リード (READ)	1 0 0 m b E 0 0
II	ライト (WRITE)	1 0 1 m b E C D
III	リード・アドレス (READ ADDRESS)	1 1 0 0 0 1 0 0
III	リード・トラック (READ TRACK)	1 1 1 0 0 1 0 S
III	ライト・トラック (WRITE TRACK)	1 1 1 1 0 1 0 0
IV	強制インタラプト (FORCE INTERRUPT)	1 1 0 1 $I_3 I_2 I_1 I_0$

FDD1771の各コマンド機能選択一覧

タイプ	コマンドビット	機能選択	FDD-1771の機能
I	3(h)	1 0	コマンドの受取後ヘッドロード あり 〃 なし
	2(V)	1 0	最終トラック（シーク）のベリファイ あり ベリファイ なし
	1(A) 0(B)	0 0	ステッピングレート 6m/sec
		0 1	〃 6m/sec
		1 0	〃 10m/sec
		1 1	〃 20m/sec
	4(u)	1 0	コマンド実行後トラックレジスタ変更 あり 〃 なし
II	4(m)	0 1	シングルレコード 複数レコード数
	3(b)	1 0	1ブロック長 128～1024バイト（IBM） ノンIBMフォーマット
	2(E)	1 0	HLD, HLT イネーブル10m/sec ディレイ NOTディレイ
	1(C) 0(D)	0 0 省略	データアドレスマーク設定FB(H) 省 略
III	0(S)	0 1	アドレスマークに同期する 〃 しない
IV	I_3～I_0		省 略

表2 コマンドの種類と機能選択

ビット (レジスタ)	タイプⅠ コマンド	リード コマンド	ライト コマンド	リード・アドレスコマンド	リード・トラックコマンド	ライト・トラックコマンド
7	NOT READY	NOT READY	NOT READY	NOT READY	NOT READY	NOT READY
6	ライト・プロテクト	レコード・タイプ	ライト・プロテクト	0	0	ライト・プロテクト
5	HEAD ENGAGED	レコード・タイプ	ライト・フォールト	0	0	ライト・フォールト
4	SEEK エラー	RECORD NOT FOUND	RECORD NOT FOUND	ID NOT FOUND	0	0
3	CRC エラー	CRC エラー	CRC エラー	CRC エラー	0	0
2	TRACK 0	LOST DATA	LOST DATA	LOST DATA	LOST DATA	LOST DATA
1	INDEX	DRQ	DRQ	DRQ	DRQ	DRQ
0	BUSY	BUSY	BUSY	BUSY	BUSY	BUSY

表3 ステイタス・レジスタ フラグ表

ッピーディスケットをイニシャライズ時に使用し，ＩＤフィールドギャップも含めて書き込みます。

ステイタスの役割

ステイタスレジスタ（70H）は，コマンドレジスタと同アドレスで本レジスタを読み出すことで，ビットを立てる。つまり，コマンドの実行中あるいは実行の結果にエラーがあれば，そのエラーの種類によって**表3**のビットを立てる。

FDDインタフェイス回路

本コントローラの全回路図を**図3**に示します（本回路図の若干の変更でミニ・フロッピーも簡単に接続できます）。

ＦＤ-1771には２MHｚのクロックが必要ですが，Lkit-16のクロックが２MHｚですので，ＲＳＣ-ＭＮ1640からそのまま使用できます。

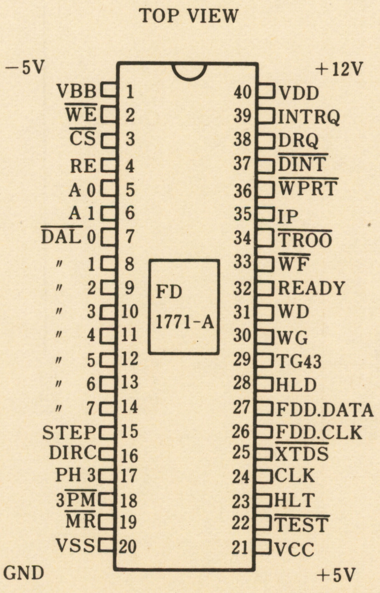


図４ ＦＤ-1771の端子名

私のＣＰＵはＫＥＬの44ＰＩＮに統一されラックに装着されていますので，本機にも同じプリント板を使用しております。

日立のフロッピードライブ FDD-101Ａはｖｆｏのデータセパレータが内装されていますので，外付けデータセパレータも不要で，FD-1771の端子へ直接接続できます。以上の理由から，再現性が高く，他メーカーのものと比較し高信頼性が得られます。

FDD-101ＡからのSEP-DATA, SEP-CLOCKをそれぞれの端子へ，またSTEPパルス幅は４μs(ＴＥＳＴ端子をプルアップ時）なので，ＦＤＤ-101Ａに必要な10μsminにワンシヨットマルチで作ります。

さらに，ヘッドロードタイムとして50m/sec以上必要ですので，タイマを介して HLT 端子へ接続します。

$\overline{\text{TEST}}$および$\overline{\text{3PM}}$は５Ｖにプルアップし，$\overline{\text{XTDS}}$，および$\overline{\text{DINT}}$端子は０Ｖとします。

FD-1771のアドレスはI/Oのチャンネル＃70として＃70～73まで使用し，$\overline{\text{DAL0}}$～$\overline{\text{DAL7}}$はデータバスの下位バスに接続し，また$\overline{\text{DAL}}$の入出力はインバートされたものです。

アドレスバスのＡＢ８～とIOP，ＤＴＳＤを使用して$\overline{\text{CS}}$信号を生成します。

FDD-101Ａの受端子はすべて負論理で，100Ωの抵抗でプルアップされていますので，インピーダンスマ

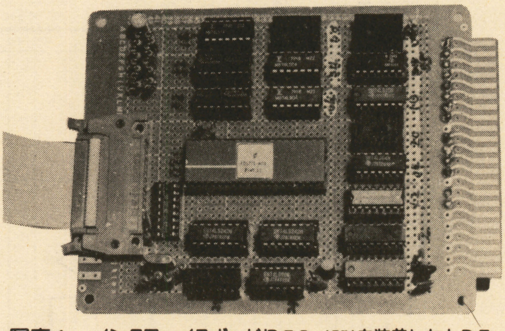


写真１ インタフェイスボードにＦＤ-1771を装着したところ

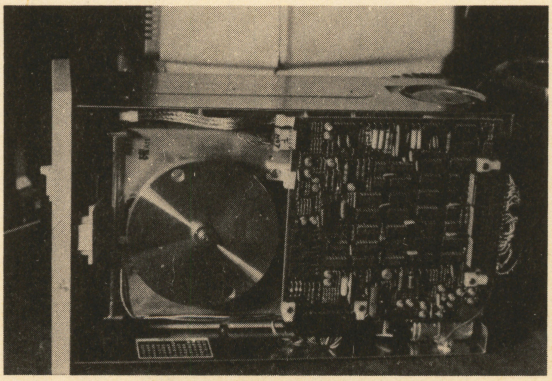


写真２ 日立ＦＤＤ-101Ａ

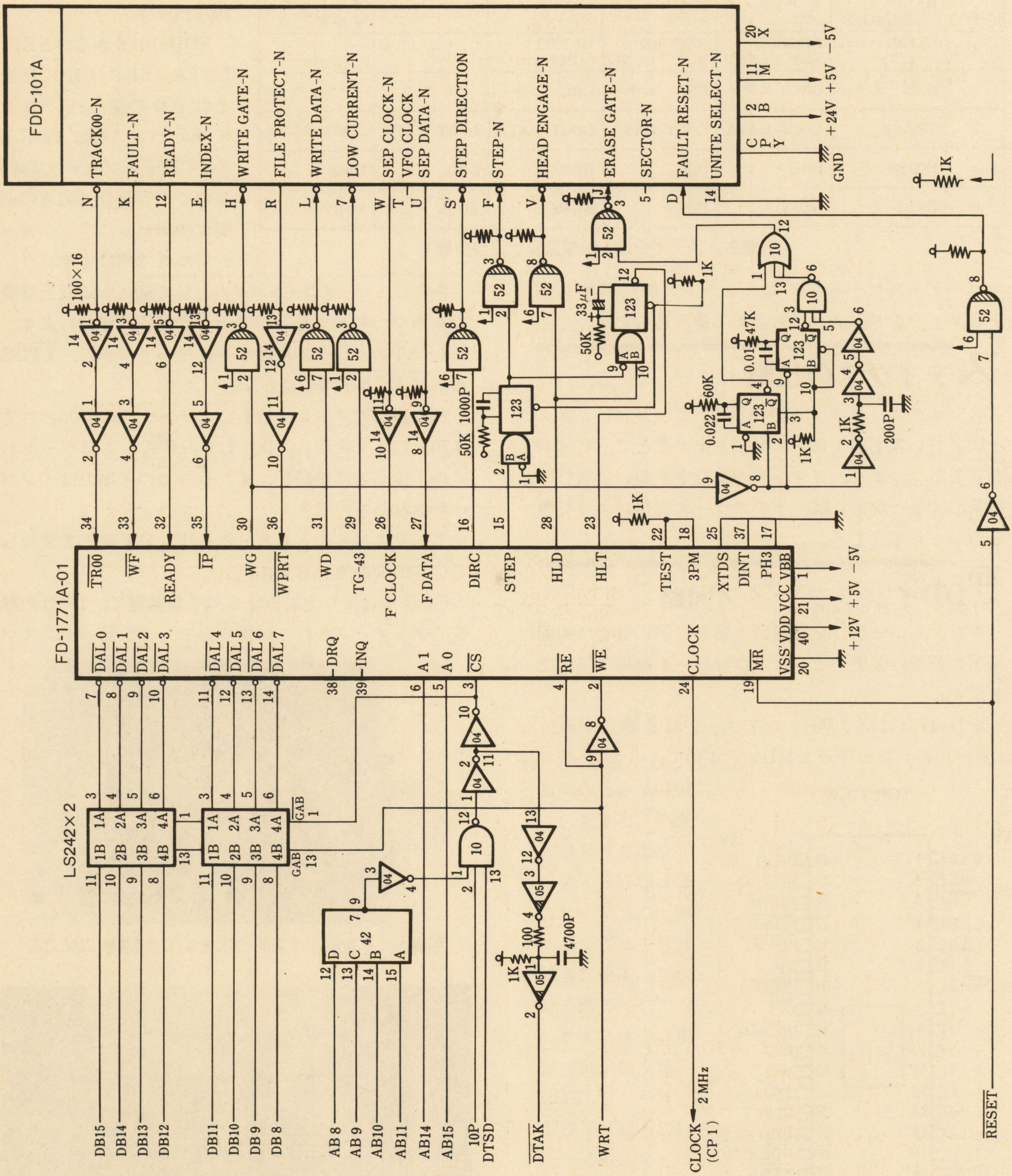


図3 FDDコントローラの全回路図

ッチングのためにも，コントローラの送端（出力）側にも100Ωのプルアップが必要です。

FDD-101Aについて

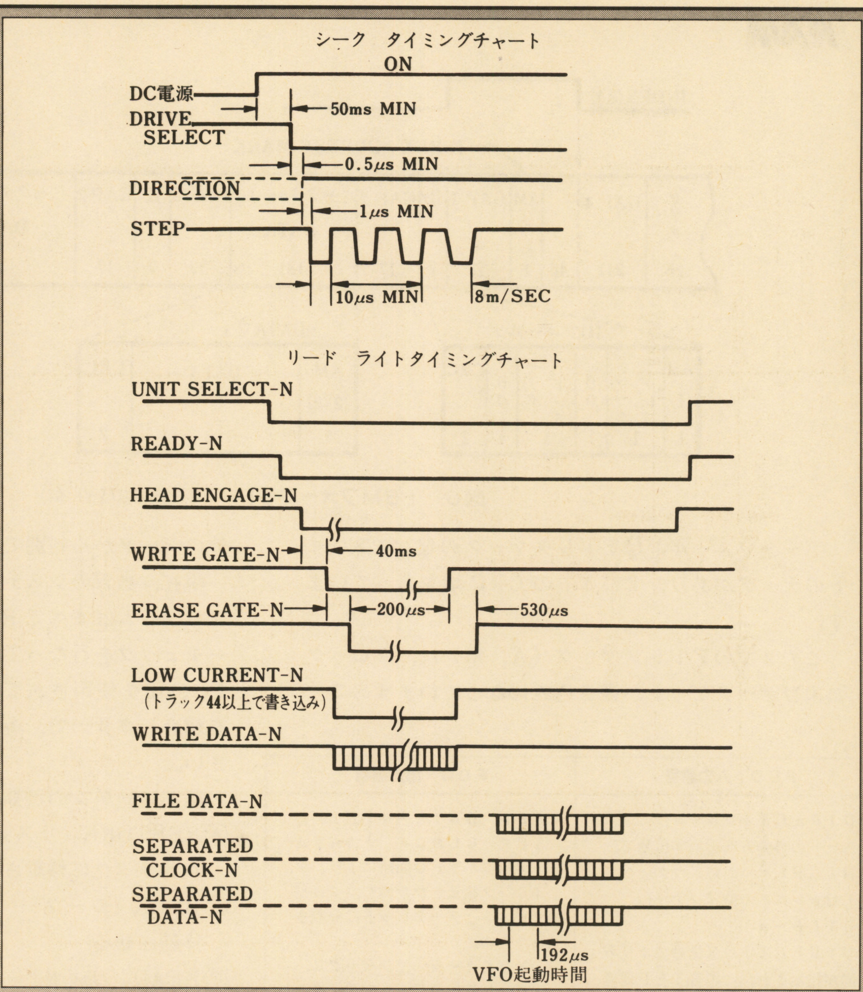
本稿に使用されているフロッピーディスクは，前述の通り日立製作所のＦＤＤ-101Aで，８インチの標準サイズのものです。

ＡＣ/ＤＣ供給電源の内訳は，

①ＡＣ100Ｖ±12％50Hz（60Hz）±２％0.8Ａ（起動時1.5Ａ）
②ＤＣ＋24Ｖ±10％ 1.4Ａ
③ＤＣ＋５Ｖ±５％ 1.3Ａ
④ＤＣ－５Ｖ±５％ 0.1Ａ

各信号線は**表４**（次頁）の通りです（メーカーのマニュアルより）。

リード，ライト時のタイミングを**図５**に示します。



〔注〕ＶＦＯ起動完了，さらにギャップ部（オール"０"）を通過すると，その後は正常出力となります。

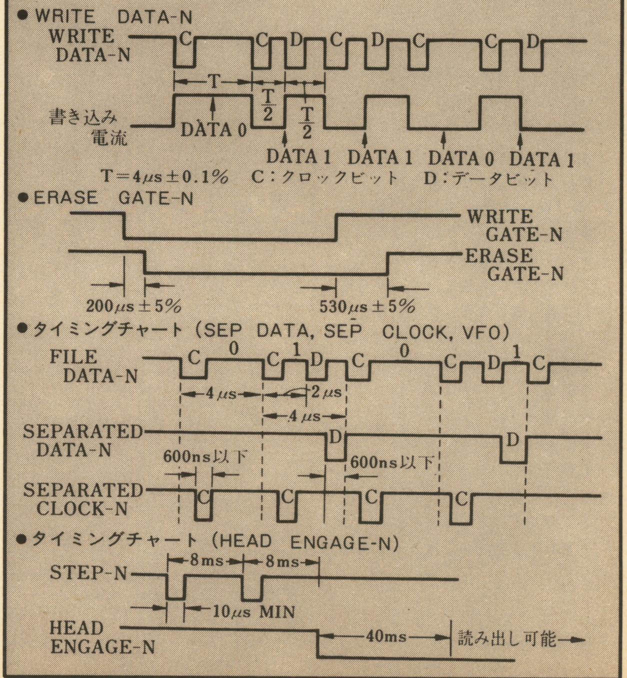


図５　SEEK，READ，WRITE時のタイミング

IBMフォーマットについて

プログラムの説明の前に，ＦＤＳのソフトウェアであるＩＢＭフォーマットについて説明します。

ここで使用しましたFD-1771は，ＩＢＭフォーマットか，あるいはそれに準じた形で使うように設計されており，以下のプログラムはいずれもこのフォーマットで書いてあります。

ＩＢＭフォーマットを**図６**（次頁）に示します。

これからもわかるように，１つのトラックは26セクタに分かれており，セクタのデータフィールドの前にはギャップ２をはさんでＩＤフィールドがあり，１つ前のセクタのデータフィールド間にもギャップ３があります。

さらにＩＤフィールドを見ると，アドレスマークの後にトラックＮｏとセクタNoがあり，レコード長の表示用，またチェックのためのＣＲＣバイトもあります。

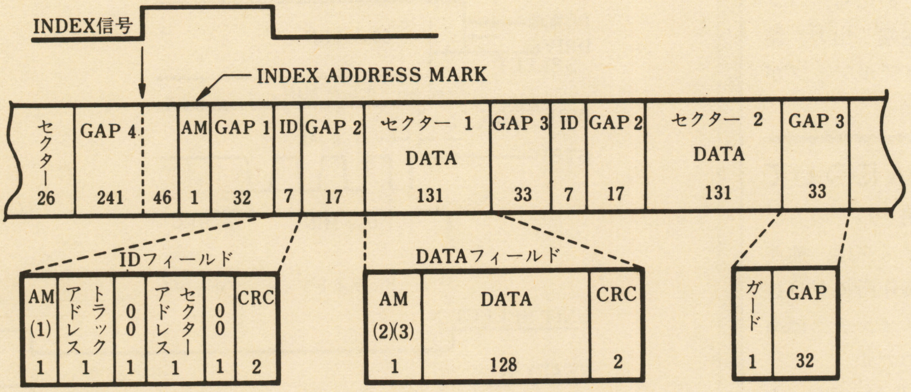


図6　ＩＢＭフォーマット（下段の数字はバイト数）

データフィールドはアドレスマークの後に128バイトのデータがあり，２バイトのＣＲＣ域をもっています。

この２つのアドレスマーク（Ａ，Ｍ）は，クロックおよびデータビットが書き込みになっていますので，他のデータから判別できます。

現在，当方のシステムでは各種のコマンドがあり，プログラムはすべてＲＯＭ化し，割り込み処理でエラーチェックを行なっておりますが，メーカーの標準Lkit−16を使用されている方のために基本プログラムを紹介しますので，各自応用プログラムを組んでください。

基本ルーチンの種類をいくつかあげてみます。

Ⓐ RESTORE（リストア）――電源ＯＮ時にヘッドを０トラックに移動させる。

Ⓑ SEEK（シーク）――ヘッドを任意のトラック上に移動させる。

Ⓒ READ（リード）――希望するトラック，セクタの内容（128バイト）をリードし，メモリに転送する。

Ⓓ WRITE（ライト）――希望するトラック，セクタにメモリの内容（128バイトずつ）を書き込みする。

Ⓔ READ，TRACK ADDRESS――希望するトラック上のＩＤフィールドの内容をリードする。

Ⓕ READ，TRACK――希望するトラック上の内容をすべて（ギャップも含む）リードする。

電源を入れた時点のメインメモリには，ＲＯＭのディスク関係のソフトが入っていない限り，ディスクをコントロールできるプログラムは入っていません。

ですから，ディスク用のソフトをメインメモリ上にロードする必要があります。最悪の場合はディスク上の１セクタをロードするだけのローダとします。これをイニシャライズ・ブートストラップといいます。

Lkit−16はワードマシンですので，16ビットを２バイトに分けて，リード/ライトする必要があります。

おわりに

本稿はLkit−16用としましたが，当方でTK−80用にもＦＤＤ−101Ａを接続してあります。回路的にも本

ＦＤＤ　入力信号	ＦＤＤ　出力信号
ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ−Ｎ ヘッドの移動方向を示す信号で，ＨＩＧＨレベルの時アウターへ，ＬＯＷレベルの時インナーへ。 **ＳＴＥＰ−Ｎ** ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ信号により方向が指示され，このＳＴＥＰ信号がＬＯＷレベルになると，ヘッドは移動する。１パルスにつき１トラック移動する。 **ＨＥＡＤ　ＬＯＡＤ−Ｎ** ＬＯＷレベルになるとリード・ライトヘッドはディスクにコンタクトする。読み込み動作に先立って少なくとも50ｍｓ前にＬＯＷレベルにする必要がある。 **ＷＲＩＴＥ　ＧＡＴＥ−Ｎ** 〝ＬＯＷ〟レベルにすることにより書き込みが可能な状態になる。 **ＷＲＩＴＥ　ＤＡＴＡ−Ｎ** データがＦＭ変調されて出てくる。 **ＬＯＷ　ＣＵＲＲＥＮＴ−Ｎ** トラック00〜43とトラック44〜76で書き込み電流の切り替えを行なう信号で，トラック00〜43で〝Ｈ〟，44〜76で〝Ｌ〟レベルにする。 **ＥＲＡＳＥ　ＧＡＴＥ−Ｎ** ＬＯＷレベルのとき，トンネルイレーズが行なわれる。 **ＦＡＵＬＴ　ＲＥＳＥＴ−Ｎ** ＦＡＵＬＴ状態をリセットする信号。	**ＳＥＰ　ＤＡＴＡ−Ｎ**｝ＦＩＬＥ **ＳＥＰ　ＣＬＯＣＫ**｝ＤＡＴＡ −Ｎ信号がＶＦＯ回路により，タイミング修正されたのち，クロックビットとデータビットに分割されたもの。 **ＩＮＤＥＸ−Ｎ**　インデックス，ホールの検出信号としてディスク１周に１ヶＬＯＷレベル，パルスが発生し，書き込み時の起点として使用される。 **ＲＥＡＤＹ−Ｎ**　ＦＤＤがレディー状態のときＬＯＷレベルとなる。 **ＦＩＬＥ　ＰＲＯＴＥＣＴ−Ｎ** ディスクにプロテクト・マークがあるとＬＯＷレベルとなる。 **ＦＡＵＬＴ−Ｎ**　ＦＤＤの書き込み条件が満足されていない時ＬＯＷレベルとなる。

項　目	仕　　様
記憶容量	ノンＩＢＭフォーマット 4800バイト/トラック 355Ｋバイト/ディスク
記憶密度	最大3268ＢＰＩ
転送速度	250Ｋビット/秒
トラック数	74＋３（予備トラック）
アクセス機構	ダイレクト・アクセス
トラック密度	48トラック/インチ（ＴＰＩ）
ヘッド移動時間	８ｍｓ/トラック
ディスク回転数	360ＲＰＭ
記録方式	ダブルフリーケンシー（ＦＭ）
環境条件	温度10　〜43℃ 相対湿度20〜80％
重　　量	約8.5Ｋ

表４　ＦＤＤ−101Ａの入出力各信号の機能

全国版のマイクロ・マイクロ情報
㈱マイクロンが９月１日から低価格パーソナルコンピュータSBC-8000A・システムを発売する。価格はメインシステムで¥827,000〜¥1,437,000でDIGITAL　RESEARCH社のCP/M付き。詳細は〒141 東京都品川区西五反田3-13-6 広瀬ビル5F ☎03-490-5861 ㈱マイクロン

稿とほとんど同じで，ＣＰＵとＦＤ-1771間の回路を若干の変更で使用できますので，図面その他の情報が必要な方，またＦＤＤ-101Ａ関連の情報を希望の方も下記の住所まで御一報ください。

なお，本コントローラおよびTK-80用のデータセパレート回路の内装された当クラブ特注のプリント基板も実費でお分けいたします。

〒990 山形県山形市平清水147 ☎0236-41-6284
（*Masao Okuyama*）

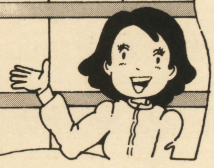
Lkit-16によるＦＤＤプログラム

```
RESTORE（サブ） 1000
SEEK（サブ） 1010
READ（サブ） 1020
WRITE（サブ） 1040
メインルーチン READ 1060
メインルーチン WRITE 1065

1000 0802  START      MVI   RO 02     } リストアコマンド
   1 1070             WT    RO 70     } 書き込み
   2 1870             RD    RO 70
   3 285F             TBIT  RO F NZ   } BUSY 1?
   4 CFFE             B     *-2       }
   5 1870             RD    RO 70     }
   6 284F  ST CHECK   TBIT  RO FZ     } コマンド, END?
   7 CFFE             B     *-2       }          BUSY 0?
   8 284D             TBIT  RO D Z  TRACK 0 ?
   9 CFF7             B     *-9   }
   A 2003             RET         }
1010 C060  START      L     RO 60     } 60←トラックNOデー
   1 1073             WT    RO 73     } タレジスタへ書き込み
   2 C061             L     RO 61     } 61セクタ No セクタ
   3 1072             WT    RO 72     } レジスタへ書き込み
   4 0812             MVI   RO 12     } SEEKコマンド
   5 1070             WT    RO 70     } ライト
   6 1870             RD    RO 70     }
   7 285F             TBIT  RO F NZ   } BUSY 1?
   8 CFFE             B     *-2       }
   9 1870             RD    RO 70     }
   A 284F             TBIT  RO F Z    } BUSY 0?
   B CFFE             B     *-2       }
   C 284B  ERR CHECK  TBIT  RO B Z    SEEK ERROR?
   D CFF3             B     *-D
   E 2003             RET
   F
1020 C363  START      L     XO 63          63←読み込み後のデー
   1 6202             CLEAR R2    } 128    タ格納メモリアドレ
   2 0A40             MVI   R2 40 } セット/2 スをセットしてある
   3 088C             MVI   RO 8C } コマンド { 60トラックNo
   4 1070             WT    RO 70 } 書き込み { 61セクタNo
   5 1870             RD    RO 70
   6 285F             TBIT  RO F NZ
   7 CFFE             B     *-2        BUSY 1 ?
   8 1870             RD    RO 70
   9 285E             TBIT  RO E NZ  DRQ 1 ?
   A CFFE             B     *-2
   B 1973  READ DATA  RD    R1 73     } リードデータ
   C 7109             BSWP  R1 R1     } 上位バイト
   D 1870             RD    RO 70
   E 285E             TBIT  RO E NZ  DRQ 1 ?
   F CFFE             B     *-2
1030 1A73             RD    R2 73     } リードデータ
   1 7902             MVB   R1 R2     } 下位バイト
   2 A100             ST    R1 (XO)00
   3 4B01             AI    X01        メモリアドレス+1
   4 4201             S1    R2 1 Z     128バイト ?
   5 CFF3             B     *-D
   6 1870  ST CHECK   RD    R0 70
   7 284C             TBIT  R0 C Z     CRC チェック
   8 CF02             B     *+2
   9 284D             TBIT  R0 D Z   LOST DATAチェック
   A CFE6             B     *-1A
   B 2003             RET
1040 C363  START      L     X0 63    63→書き込みするデータの先
   1 6202             CLEAR R2       頭メモリアドレスセットする
   2 0A40             MVI   R2 40      128/2 カウントセット
   3 08AC             MVI   R0 AC     } ライトコマンドセット
   4 1070             WT    R0 70     }
   5 1870             RD    R0 70
   6 285F  COM END    TBIT  R0 F NZ  BUSY 1 ?
   7 CFFE             B     *-2
   8 E100             L     R1 (X0)00
   9 1870             RD    R0 70
   A 285E             TBIT  R0 E NZ  DRQ 1 ?
   B CFFE             B     *-2
   C 1173             WT    R1 73      データ書き込み
   D 7109             BSWP  R1 R1
   E 1870             RD    R0 70
   F 285E             TBIT  R0 E NZ  DRQ 1 ?
1050 CFFE             B     *-2
   1 1173  WRITE DATA WT    R1 73      データ書き込み
   2 4B01             A1    X0 1       メモリアドレス+1
   3 4201             S1    R2 1 Z     128バイト ?
   4 CFF4             B     *-C
   5 1870             RD    R0 70
   6 284C             TBIT  R0 C Z     CRC チェック ?
   7 CF02             B     *+2
   8 284D             TBIT  R0 D Z     LOST DATA ?
   9 CFE7             B     *-19
   A 2003             RET
   B
1060 9F0A  READ       BAL   (*+ A)     プログラムをRUNする前に
   1 9F0A             BAL   (*+ A)     60←トラックNo      } あらかじ
   2 9F0A             BAL   (*+ A)     61←セクタNo        } めセット
   3 972D             H                63←データ転送       } する
   4                                      アドレス
   5 9F05  WRITE      BAL   (*+ 5)     60←トラックNo      } あらかじ
   6 9F05             BAL   (*+ 5)     61←セクタNo        } めセット
   7 9F06             BAL   (*+ 6)     63←書き込みする     } する
   8 972D             H                データのメモリ先
   9                                   頭アドレス
   A 1000  RESTORE    DC    1000       リストアサブルーチン
   B 1010  SEEK       DC    1010       シ ー クサブルーチン
   C 1020  READ       DC    1020       リ ー ドサブルーチン
   D 1040  WRITE      DC    1040       ラ イ トサブルーチン
   E
   F
```

全国版のマイクロ・マイクロ情報
㈱マイクロンが9月1日から低価格パーソナルコンピュータSBC-8000A・システムを発売する。価格はメインシステムで¥827,000～¥1,437,000でDIGITAL RESEARCH社のCP/M付き。詳細は〒141 東京都品川区西五反田3-13-6 広瀬ビル5F ☎03-490-5861 ㈱マイクロン

BASIC全盛の今……マイコンの原点にもどって

全命令一覧表とオペコード対照表



80系 機械語の解説

いよいよ最終回

岐阜大学マイコン研究会
岡本竹久

はじめに

今年1月より始めた，この連載も今回が最終回。

転送命令，増減・演算命令，分岐命令……などなど8080のすべての命令を見てきました。

そこで最終回として，8080命令のすべての一覧表とオペコード対照表を示し，この連載の締めくくりにしたいと思います。

第6章　まとめ

§1　全オペコード一覧表

いままでの総まとめとして8080の命令すべてのオペコード一覧表を**表33**に示します。この表はプログラムをコーディングする時に必要な情報をできるかぎりたくさん，できるかぎり見やすくまとめたものです。この表のコピーをとってプログラミングの際の手引きにして下さい。元気のある人はこの表を別の紙に手書きで作ってみて下さい。きっと，理解が深まることでしょう。

§2　全オペコード対照表

8080の全オペコードとニーモニックの対照表を**表34**に示します。表34の空白の欄は8080では未定義ですが，Z80では定義されています。8080の機械語はわかるのだがZ80の機械語はわからないという方は，表34の空白にZ80ではどんな命令が定義されているのか調べてみて下さい。きっと，Z80の命令に親しみがわいてくるでしょう。

Z80機械語の解説も機会がありましたら書こうと思っています。

§3　私の記事はわかりにくいという人のために

プログラム作りの経験の少ない私が書いたこの連載はどうしても一人合点になりがちでした。そのためにわかりにくいと思った方もおられるでしょう。そういうあなたのために，推薦図書をあげておきましょう。

『マイクロコンピュータプログラムの作り方』
大川善邦著　産報出版

この本は私の在学している岐阜大学工学部の精密工学科の教授で，私の恩師でもある大川先生の書かれたものです。演習問題が40以上もあり，それが1つか2つの命令の説明ごとにつけられているので，各命令が実際のプログラムの中でどう使われるのかがよくわかります。

『私だけのマイコン　設計 & 製作』
松本吉彦著　CQ出版

この本は『トランジスタ技術』に松本さんが連載された記事を一冊にまとめたものです。6800，8080，6502などのハードとソフトの解説や，手づくりでマイコンを作る方法も載っています。8080の~~プログラム~~作りをするためにはP.134，P.135のオペコード一覧表が非常に役に立ちます。私も『トランジスタ技術』に連

首都圏のマイクロ・マイクロ情報
オートメーション・システム・リサーチ（〒105 東京都港区西新橋3-15-8西新橋中央ビル☎03-437-5471）では，同社内にカラーグラフィックのシステムを設置，希望者に無料で公開する。このシステムは，AED512カラー・グラフィックス・ディスプレイにmicro-11/F（LSI-11ベースの同社のオリジナル製品）という構成である。

分類			ニーモニック	オペランド	オペコード	機能	S	Z	AC	P	CY	クロック数	マシンサイクル数
転送	1	⓪	MOV	r_1, r_2	(1)	(r_1)←(r_2)	すべて変化しない					5	1
		①	MVI	A, B_2	3E B_2	(A)←〈B_2〉						7	2
		②	LDA	B_3 B_2	3A B_2 B_3	(A)←〔〈B_3〉〈B_2〉〕						13	4
		③	MOV	A, M	7E	(A)←〔(H)(L)〕						7	2
			LDAX	B	0A	(A)←〔(B)(C)〕							
			LDAX	D	1A	(A)←〔(D)(E)〕							
		②	STA	B_3 B_2	32 B_2 B_3	〔〈B_3〉〈B_2〉〕←(A)						13	4
		③	MOV	M, A	77	〔(H)(L)〕←(A)						7	2
			STAX	B	02	〔(B)(C)〕←(A)							
			STAX	D	12	〔(D)(E)〕←(A)							
		①	MVI	r′, B_2	(1)	(r′)←〈B_2〉						7	2
		③	MOV	r′, M	(1)	(r′)←〔(H)(L)〕						7	2
		①③	MVI	M, B_2	36	〔(H)(L)〕←〈B_2〉						10	3
		③	MOV	M, r′	(1)	〔(H)(L)〕←(r′)						7	2
	2	⓪	XCHG		EB	(H)↔(D), (L)←(E)						4	1
		①	LXI	H, B_3B_2	21 B_2 B_3	(H)→〈B_3〉, (L)←〈B_2〉						10	3
		②	LHLD	B_3 B_2	2A B_2 B_3	(L)←〔〈B_3〉〈B_2〉〕, (H)←〔〈B_3〉〈B_2〉+1〕						16	5
		②	SHLD	B_3 B_2	22 B_2 B_3	〔〈B_3〉〈B_2〉〕←(L), 〔〈B_3〉〈B_2〉+1〕←(H)						16	5
		①	LXI	B, B_3B_2	01 B_2 B_3	(B)←〈B_3〉, (C)←〈B_2〉						10	3
			LXI	D, B_3B_2	11 B_2 B_3	(D)←〈B_3〉, (E)←〈B_2〉							
増減	1	⓪	INR	r	(2)	(r)←(r)+1	✓	✓	✓	✓	●	5	1
			DCR	r	(2)	(r)←(r)−1	✓	✓	✓	✓	●		
		③	INR	M	34	〔(H)(L)〕←〔(H)(L)〕+1	✓	✓	✓	✓	●	10	3
			DCR	M	35	〔(H)(L)〕←〔(H)(L)〕−1	✓	✓	✓	✓	●		
	2	⓪	INX	r_p	(3)	(r_p)←(r_p)+1	●	●	●	●	●	5	1
			DCX	r_p	(3)	(r_p)←(r_p)−1	●	●	●	●	●		
算術・論理演算	1	⓪	ADD	r	(2)	(A)←(A)+(r)	✓	✓	✓	✓	✓	4	1
			ADC	r	(2)	(A)←(A)+(r)+(CY)	✓	✓	✓	✓	✓		
			SUB	r	(2)	(A)←(A)−(r)	✓	✓	✓	✓	✓		
			SBB	r	(2)	(A)←(A)−(r)−(CY)	✓	✓	✓	✓	✓		
			ANA	r	(2)	(A)←(A)∧(r)	✓	✓	0	✓	0		
			ORA	r	(2)	(A)←(A)∨(r)	✓	✓	0	✓	0		
			XRA	r	(2)	(A)←(A)⊻(r)	✓	✓	0	✓	0		
			CMP	r	(2)	(A)−(r)	✓	✓	✓	✓	✓		
		①	ADI	B_2	C6	(A)←(A)+〈B_2〉	✓	✓	✓	✓	✓	7	2
			ACI	B_2	CE	(A)←(A)+〈B_2〉+(CY)	✓	✓	✓	✓	✓		
			SUI	B_2	D6	(A)←(A)−〈B_2〉	✓	✓	✓	✓	✓		
			SBI	B_2	DE	(A)←(A)−〈B_2〉−(CY)	✓	✓	✓	✓	✓		
			ANI	B_2	E6	(A)←(A)∧〈B_2〉	✓	✓	0	✓	0		
			ORI	B_2	F6	(A)←(A)∨〈B_2〉	✓	✓	0	✓	0		
			XRI	B_2	EE	(A)←(A)⊻〈B_2〉	✓	✓	0	✓	0		
			CPI	B_2	FE	(A)−〈B_2〉	✓	✓	✓	✓	✓		
		③	ADD	M	86	(A)←(A)+〔(H)(L)〕	✓	✓	✓	✓	✓	7	2
			ADC	M	8E	(A)←(A)+〔(H)(L)〕+(CY)	✓	✓	✓	✓	✓		
			SUB	M	96	(A)←(A)−〔(H)(L)〕	✓	✓	✓	✓	✓		
			SBB	M	9E	(A)←(A)−〔(H)(L)〕−(CY)	✓	✓	✓	✓	✓		
			ANA	M	A6	(A)←(A)∧〔(H)(L)〕	✓	✓	0	✓	0		
			ORA	M	B6	(A)←(A)∨〔(H)(L)〕	✓	✓	0	✓	0		
			XRA	M	AF	(A)←(A)⊻〔(H)(L)〕	✓	✓	0	✓	0		
			CMP	M	BE	(A)−〔(H)(L)〕	✓	✓	✓	✓	✓		
	2	⓪	DAD	r_p	(3)	(H)(L)←(H)(L)+(r_p)	●	●	●	●	✓	10	3
ローテイト・シフト	1	⓪	RLC		07	CY ←● Aレジスタ ←	●	●	●	●	✓	4	1
			RRC		0F	→ Aレジスタ ●→ CY	●	●	●	●	✓		
			RAL		17	CY ← Aレジスタ ←	●	●	●	●	✓		
			RAR		1F	→ Aレジスタ → CY	●	●	●	●	✓		
演算補正	1	⓪	DAA		27	Aレジスタの内容を２進化10進数にする	✓	✓	✓	✓	✓	4	1
			CMA		2F	(A)←$(\overline{A})$	●	●	●	●	●		
キャリー操作			STC		37	(CY)←1	●	●	●	●	1	4	1
			CMC		3F	(CY)←$(\overline{CY})$	●	●	●	●	$\overline{CY}$		

➡次頁に続く

MOV r_1,r_2		r_2: A	B	C	D	E	H	L	MVI r_1, B_2	MOV r_1, M
r_1	A	7F	78	79	7A	7B	7C	7D	3E	7E
	B	47	40	41	42	43	44	45	06	46
	C	4F	48	49	4A	4B	4C	4D	0E	4E
	D	57	50	51	52	53	54	55	16	56
	E	5F	58	59	5A	5B	5C	5D	1E	5E
	H	67	60	61	62	63	64	65	26	66
	L	6F	68	69	6A	6B	6C	6D	2E	6E
MOV M,r_2		77	70	71	72	73	74	75	36	—

別表(1)

		INR r	DCR r	ADD r	ADC r	SUB r	SBB r	ANA r	ORA r	KRA r	CMP r
r	A	3C	3D	87	8F	97	9F	A7	B7	AF	BF
	B	04	05	80	88	90	98	A0	B0	A8	B8
	C	0C	0D	81	89	91	99	A1	B1	A9	B9
	D	14	15	82	8A	92	9A	A2	B2	AA	BA
	E	1C	1D	83	8B	93	9B	A3	B3	AB	BB
	H	24	25	84	8C	94	9C	A4	B4	AC	BC
	L	2C	2D	85	8D	95	9D	A5	B5	AD	BD

別表(2)

		INX r_p	DCX r_p	DAD r_p
r_p	BC	03	0B	09
	DE	13	1B	19
	HL	23	2B	29
	SP	33	3B	39

別表(3)

		PUSH r_p'	POP r_p'
r_p'	BC	C5	C1
	DE	D5	D1
	HL	E5	E1

別表(5)

	条件: Z (Z=1)	NZ (Z=0)	C (CY=1)	NC (CY=0)	P (S=0)	M (S=1)	PE (P=1)	PO (P=0)
J＿＿	CA	C2	DA	D2	F2	FA	EA	E2
C＿＿	CC	C4	DC	D4	F4	FC	EC	E4
R＿＿	C8	C0	D8	D0	F0	F8	E8	E0

別表(4)

	n: 0 (00000H)	1 (0008H)	2 (0010H)	3 (0018H)	4 (0020H)	5 (0028H)	6 (0030H)	7 (0038H)
RSTn	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	FF

別表(6)

表33　8080命令一覧表（その１）

表33 8080命令一覧表（その2）

分類			ニーモニック	オペランド	オペコード	機能	S	Z	AC	P	CY	クロック数	マシンサイクル数
ジャンプ	無条件	①	JMP	B_3B_2	C3 B_2 B_3	(PC)←〈B_3〉〈B_2〉	すべて変化しない					10	3
		③	PCHL		E9	(PC)←(H)(L)						5	1
	条件付	①	J___ 条件	B_3B_2	(4)	条件が満たされた時 (PC)←〈B_3〉〈B_2〉						10	3
						条件が満たされない時 (PC)←(PC)+3						10	3
サブルーチンコール	無条件	①	CALL	B_3B_2	CD B_2 B_3	〔(SP)−1〕←(PC)の上位8ビット 〔(SP)−2〕←(PC)の下位8ビット (SP)←(SP)−2 (PC)←〈B_3〉〈B_2〉						17	5
	条件付		C___ 条件	B_3B_2	(4)	条件が満たされた時 〔(SP)−1〕←(PC)の上位8ビット 〔(SP)−2〕←(PC)の下位8ビット (SP)←(SP)−2 (PC)←〈B_3〉〈B_2〉						17	5
						条件が満たされない時 (PC)←(PC)+3						11	3
リターン	無条件	④	RET		C9	(PC)の上位8ビット←〔(SP)〕 (PC)の下位8ビット←〔(SP)+1〕 (SP)←(SP)+2						11	3
	条件付		R___ 条件		(4)	条件が満たされた時 (PC)の上位8ビット←〔(SP)〕 (PC)の下位8ビット←〔(SP)+1〕 (SP)←(SP)+2						11	3
						条件が満たされない時 (PC)←(PC)+1						5	1
スタック操作	SPの設定	①	LXI	SP,B_3B_2	31 B_2 B_3	(SP)←〈B_3〉〈B_2〉	●	●	●	●	●	10	3
		③	SPHL		F9	(SP)←(H)(L)	●	●	●	●	●	5	1
	スタックを相手にした転送	④	XTHL		E3	(L)↔〔(SP)〕, (H)↔〔(SP)+1〕	●	●	●	●	●	18	5
			PUSH	PSW	F5	〔(SP)−1〕←(A), 〔(SP)−2〕←(F) (SP)←(SP)−2	●	●	●	●	●	11	3
			PUSH	r_p'	(5)	〔(SP)−1〕←(r_h'), 〔(SP)−2〕←(r_l') (SP)←(SP)−2	●	●	●	●	●		
			POP	PSW	F1	(F)←〔(SP)〕, (A)←〔(SP)+1〕 (SP)←(SP)+2	レ	レ	レ	レ	レ	10	3
			POP	r_p'	(5)	(r_l')←〔(SP)〕, (r_h')←〔(SP)+1〕 (SP)←(SP)+2	●	●	●	●	●		
入出力	1	②	IN	B_2	DB B_2	$AD_{0\sim7}$←〈B_2〉, $AD_{8\sim15}$←〈B_2〉 (A)←$DB_{0\sim7}$	●	●	●	●	●	10	3
			OUT	B_2	D_3 B_2	$AD_{0\sim7}$←〈B_2〉, $AD_{8\sim15}$←〈B_2〉 $DB_{0\sim7}$←(A)							
割込み			DI		F3	割り込み要求を無視する状態にする	●	●	●	●	●	4	1
			EI		FB	割り込み要求を受け付ける状態にする							
リスタート			RST	n	(6)	〔(SP)−1〕←(PC)の上位8ビット 〔(SP)−2〕←(PC)の下位8ビット (SP)←(SP)−2 (PC)←(0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 n 0 0 0) ←この3桁へnが2進数表現で入る (nは0～7のうち任意)	●	●	●	●	●	11	3
その他			HLT		76	プログラムの実行停止	●	●	●	●	●	7	2
			NOP		00	何の実行もしない	●	●	●	●	●	4	1

凡例

1 ： 1バイトのデータを扱う命令
2 ： 2バイトのデータを扱う命令
⓪ ： レジスタあるいはレジスタペアどうしの処理
① ： プログラムカウンタをポインタとする処理
② ： プログラムカウンタの指示する番地の内容をポインタとする処理
③ ： レジスタペアをポインタとする処理
④ ： スタックポインタをポインタとする処理
r_1, r_2 ： A, B, C, D, E, H, L の各レジスタ
r′ ： B, C, D, E, H, L の各レジスタペア
r_p ： BC, DE, HL, SP の各レジスタペア
r_p' ： BC, DE, HL の各レジスタペア
r_h' ： レジスタペアのうち上位のもの（B, D, H）
r_l' ： レジスタペアのうち下位のもの（C, E, L）
B_2 ： 2バイト命令あるいは3バイト命令の2バイト目
B_3 ： 3バイト命令の3バイト目

(1)～(6) ： 別表の番号
( ) ： かっこの中に示したレジスタ等の内容
〈 〉 ： かっこの中に示した各バイトのデータ
〔 〕 ： かっこの中に示したポインタで指示されるメモリの内容
← ： 転送または代入
↔ ： 交換
+, − ： 加算・減算
∧, ∨, ⊻ ： 左から論理積, 論理和, 排他的論理和
− ： 1と0を反転させる
$AD_{0\sim7}$ ： アドレスバスの下位8ビット
$AD_{8\sim15}$ ： アドレスバスの上位8ビット
$DB_{0\sim7}$ ： データバス上のデータ

載されていた時の表をコピーしてプログラム作りの手引きにしています。座右の〝表〟とでも言いたいくらいです。

『マイクロコンピュータソフトウェアの設計』
石田芳著　産報出版

この本は前2冊とは違って，比較的最近出版されたのですが，マイクロコンピュータの通信教育講座のテキストを執筆されている石田さんの書かれたものですから，理解しやすくなっています。機械語以外にも，FORTRANのプログラムの作り方にも触れており，ソフトウェア全般に関する解説書となっています。

おわりに

みなさん。長い間の御愛読ありがとうございました。私の記事が少しでも皆さんの勉強の手助けになれば幸せです。

最後になりましたが，下記の方々に誌上を借りてお礼を申し上げます。

『RAM』編集部の皆さん。私の拙い文を活字にしていただきありがとうございました。原稿のたび重なる遅れにもめげずに毎月掲載していただきうれしく思います。

岐阜大学の大川善邦先生。この記事の構想の段階で貴重な御助言をいただけたことに感謝いたします。

私の友人の皆さん。毎月，原稿の締め切りが近づくと殺気立っている私に刃物を持たせないように気を配ってくれてありがとう。原稿

を書かなければならず，遊びの誘いを断わって気分を害したこともあったでしょう。ごめんなさい。

松本吉彦さん，池孝三さん，ＮＥＣの皆さん。この記事を書く上での道しるべとして皆さんの著書がたいへん役に立ちました。ありがとうございました。

では，さようなら。また誌上でお会いしましょう。

(*Takehisa Okamoto*)

（凡例）D_8：8ビットのデータ，D_{16}：16ビットのデータ，Adr：分岐先の番地

表34　8080のオペコードとニーモニック対照表

L＼H	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOP				MOV B, B	MOV D, B	MOV H, B	MOV M, B	ADD B	SUB B	ANA B	ORA B	RNZ	RNC	RPO	RP
1	LXI B, D_{16}	LXI D, D_{16}	LXI H, D_{16}	LXI SP, D_{16}	MOV B, C	MOV D, C	MOV H, C	MOV M, C	ADD C	SUB C	ANA C	ORA C	POP B	POP D	POP H	POP PSW
2	STAX B	STAX D	SHLD Adr	STA Adr	MOV B, D	MOV D, D	MOV H, D	MOV M, D	ADD D	SUB D	ANA D	ORA D	JNZ Adr	JNC Adr	JPO Adr	JP Adr
3	INX B	INX D	INX H	INX SP	MOV B, E	MOV D, E	MOV H, E	MOV M, E	ADD E	SUB E	ANA E	ORA E	JMP Adr	OUT D_8	XTHL	DI
4	INR B	INR D	INR H	INR M	MOV B, H	MOV D, H	MOV H, H	MOV M, H	ADD H	SUB H	ANA H	ORA H	CNZ Adr	CNC Adr	CPO Adr	CP Adr
5	DCR B	DCR D	DCR H	DCR M	MOV B, L	MOV D, L	MOV H, L	MOV M, L	ADD L	SUB L	ANA L	ORA L	PUSH B	PUSH D	PUSH H	PUSH PSW
6	MVI B, D_8	MVI D, D_8	MVI H, D_8	MVI M, D_8	MOV B, M	MOV D, M	MOV H, M	HLT	ADD M	SUB M	ANA M	ORA M	ADI D_8	SUI D_8	ANI D_8	ORI D_8
7	RLC	RAL	DAA	STC	MOV B, A	MOV D, A	MOV H, A	MOV M, A	ADD A	SUB A	ANA A	ORA A	RST 0	RST 2	RST 4	RST 6
8					MOV C, B	MOV E, B	MOV L, B	MOV A, B	ADC B	SBB B	XRA B	CMP B	RZ	RC	RPE	RM
9	DAD B	DAD D	DAD H	DAD SP	MOV C, C	MOV E, C	MOV L, C	MOV A, C	ADC C	SBB C	XRA C	CMP C	RET		PCHL	SPHL
A	LDAX B	LDAX D	LHLD Adr	LDA Adr	MOV C, D	MOV E, D	MOV L, D	MOV A, D	ADC D	SBB D	XRA D	CMP D	JZ Adr	JC Adr	JPE Adr	JM Adr
B	DCX B	DCX D	DCX H	DCX SP	MOV C, E	MOV E, E	MOV L, E	MOV A, E	ADC E	SBB E	XRA E	CMP E		IN D_8	XCHG	EI
C	INC C	INC E	INR L	INR A	MOV C, H	MOV E, H	MOV L, H	MOV A, H	ADC H	SBB H	XRA H	CMP H	CZ Adr	CC Adr	CPE Adr	CM Adr
D	DCR C	DCR E	DCR L	DCR A	MOV C, L	MOV E, L	MOV L, L	MOV A, L	ADC L	SBB L	XRA L	CMP L	CALL Adr			
E	MVI C, D_8	MVI E, D_8	MVI L, D_8	MVI A, D_8	MOV C, M	MOV E, M	MOV L, M	MOV A, M	ADC M	SBB M	XRA M	CMP M	ACI D_8	SBI D_8	XRI D_8	CPI D_8
F	RRC	RAR	CMA	CMC	MOV C, A	MOV E, A	MOV L, A	MOV A, A	ADC A	SBB A	XRA A	CMP A	RST 1	RST 3	RST 5	RST 7

'80年版　マイコンファン必携の一冊！　●絶賛発売中・¥2500（送料240円B5判448頁）

マイクロコンピュータ総合カタログ

主要目次
マイコン総合ガイドマップ／パーソナルコンピュータガイド／ワンボードマイコンガイド／開発ツール／チップガイド／周辺機器ガイド／ソフトウェアガイド／機構部品ガイド／マイコン応用ガイド／関連資料一覧 etc……

■最寄りの書店でお早目にお求め下さい。
■お近くに書店のない方は直接小社にお申し込み下さい。
●送付方法　①郵便振替〈東京8-164137〉②現金書留
●送 付 先　〒105 東京都港区芝2の23の13
株式会社 廣済堂出版「RAM」係

首都圏のマイクロ・マイクロ情報
従来800万円程度だったコンピュータ似顔機が150万円～200万円程度で入手できる。これはアマストコンピュータ（〒101 東京都千代田区神田1-8-4銭谷ビル4F ☎257-1366）が，同社のコンピュータ・アイの応用製品として開発したもの。同社のショウルームでいつでもデモしている。

ムッシュオグロの
電気なんでも講座

整流回路の話

Bonjour！　元気かい？　もうすぐ秋だとはいってもまだ暑いね。でもいくら暑いからといって，冷たいものばかり食べていると腹こわすよ。

さてと，今月は**整流回路の話**をしよう。

ラジオ，テレビ，ステレオ等のオーディオ製品，クーラー，洗たく機，冷蔵庫等の家電品……身のまわりを見てみるといろいろな電気製品があるね。これらはみんな電気の力で働くものだ。乾電池を使ったり，家庭のコンセントにプラグを差し込んだりして使っているね。

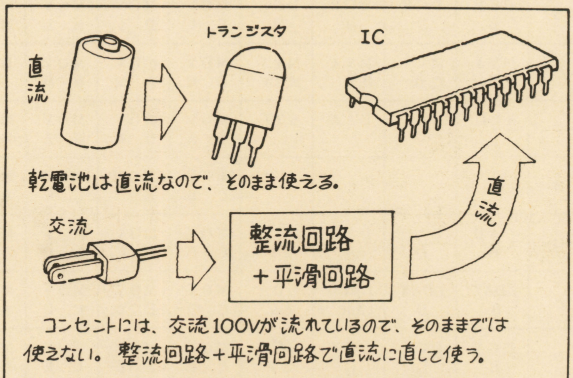
ところで，電気には交流と直流があることは知っているね。電気製品も，交流で働くもの，直流で働くものに分かれるんだ。

交流で働くものは，蛍光燈，白熱燈，扇風機，洗たく機等のようにニクロム線やモーターを使っている。直流で働くものは，ラジオ，カセットテープレコーダー，ステレオ，テレビ等だ。エッ？　ぼくのステレオは，コンセントに差し込んで使っているから交流だって？

そう，それはそうなんだけど，中で交流を直流に直して使っているんだ。今月はその話だよ。

では，なぜ直流が必要なのか？

答は簡単。直流じゃないと，トランジスタ，ＦＥＴ，ＩＣ，ＬＳＩはもちろんのこと，真空管やブラウン管等も全然動かんのだよ（交流をそのまま使ったら壊れる）。

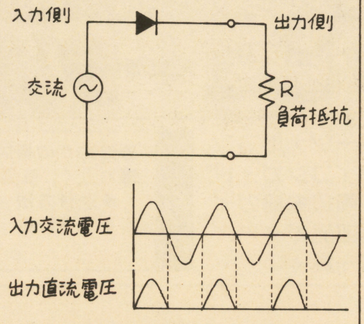


〔図1〕トランジスタやICは直流で働く

電気機器の各部に必要な電圧，電流を供給するものを**電源回路**という。このうち，交流を直流に変換する回路を**整流回路**，その出力をもっとなめらかな直流にする回路を**平滑回路**と呼んでいる。つまり，この２つの回路の助けを借りて，トランジスタやＩＣ等を働かしているわけだ（**図１**）。

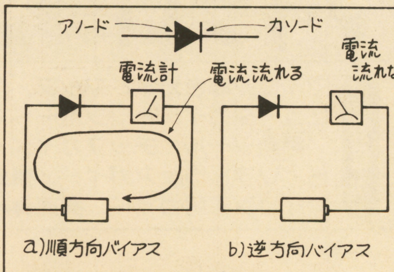
(1)半波整流回路

整流回路の基本は，半波(はんぱ)整流回路だ。**図２**がその回路だよ。



〔図2〕半波整流回路

ダイオードは，**図３**のようにアノード側に＋，カソード側に－の電圧が加わった時導通状態（この向きの電圧の加え方を，**順方向バイアス**と



〔図3〕ダイオードの特性

横浜市のマイクロ・マイクロ情報
横浜マイコンクラブ9月例会のお知らせ／　第１例会：9月14日(日)10:00～17:00「CRC-80を使ってZ80マシン語の実習(初歩編)」。第２例会：9月28日(日)10:00～15:00「日本ハムリンプリンタについて」。なお，10月予定は「TEACフロッピーディスクについて」，11月は「AppleIIの解説」の予定です。申し込みは☎045-331-5782　林一太郎。

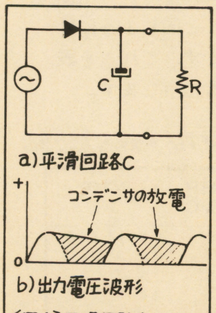
いう），逆向きにつなぐとほぼ絶縁状態になる（同様にこの向きを，**逆方向バイアス**という）。だから，**図2**のように，乾電池のかわりに交流電圧を加えてやると（図中 ～ のマークが交流），正の方向の電圧だけ，つまり順方向バイアスの時だけ出力側に出てくることになる。入力交流電圧の下半分がちょん切られた形になるわけだ。この電圧波形は，完全な直流になってないけど，一方向だけの電圧なので直流の一種なんだよ。波が半分になったので，**半波**と呼んでいるわけ。

ところで，出力側につながっているR。これは**負荷抵抗**（ふか）というもので，出力側につながれる機器のすべてを，抵抗Rで代表したものなんだ。余談だけど，ムッシュが中学一年の時，最初の技術家庭の時間で先生にあてられたんだね。それがちょうど，電気のところで「負荷」が読めなくて「ふに」と読んだんだ。そしたら，越境入学してきた奴にひどくバカにされた。その印象が強く残っているんだ（大学に入ったら，「不可」で泣いてたりして……）。ちなみに，英語では負荷のことをLoadという。記号でR_LとかR_ℓなんて出てきたら，負荷抵抗を指しているんだね。

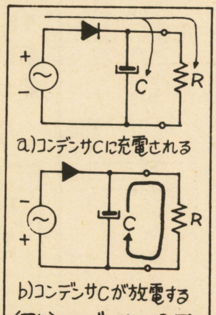
(2)平滑回路

これは「へいかつ」回路と読む。**図2**のような電圧波形を平らに滑（なめ）らかにしてやる回路だ。

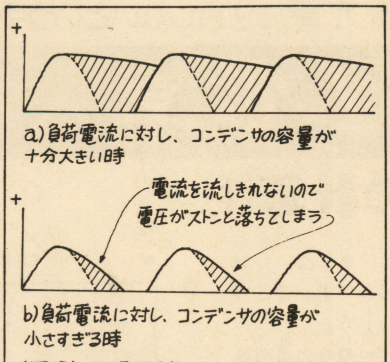
具体的には，**図4-a)**のように電解コンデンサをつけてやるよ。こうす



〔図4〕平滑回路をつける



〔図5〕コンデンサの役目



〔図6〕平滑回路のコンデンサの大きさと負荷電流の関係

ると，**図4-b)**の斜線部の部分がコンデンサの放電によってまかなわれて，より直流に近い出力波形になるんだ。

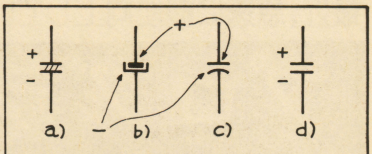
このようすをもう少し詳しく説明すると，**図5**のようになる。正の半サイクルでは，ダイオードを通った電流は負荷抵抗Rを流れるとともにコンデンサCにも流れ，Cを充電する。次の負の半サイクルでは，ダイオードには電流が流れないので，コンデンサCにたまった電荷がRを通じて放電されるというわけ。

このようにして得た電圧波形も，**図4-b)**のようにまだ完全な直流電圧とは言い難い。脈のように波打った形をしているので，**脈流**と呼んでいるよ。

(3)電解コンデンサについて

さてこの電解コンデンサなんだけど，その値をどうやって決めるのかという単純な疑問が残る。製作記事を見ると，1000μFがついていたり500μFだったり，はたまた50μFだったり……。

これは，**負荷がどれくらい電流を必要とするかということと，コスト（お金）の問題** で決まるんだ。たとえば，TK-85というマイコンは消費電流1.2A以下とカタログに書いてある。これはつまり負荷（TK-85）が最高で1.2Aの電流を必要としているということだ。だから1.2A流すことができない電源をつないでも，



〔図7〕電解コンデンサの記号

正常な動作は期待できないよ。

この流すことができないというのは，その値以上の電流を取り出そうとすると，電圧が落ちてしまうということにほかならない。そこでもう一度**図4-b)**を見てみよう。斜線を引いた部分の電圧が少しずつ落ちているのがわかるね。この部分は，コンデンサの放電による部分だから，コンデンサが整流出力電圧の変動を抑える働きをしていることになる。

つまり大きな負荷電流を必要とする場合は，それに見合った大きなコンデンサを，小さな負荷電流の時には小さなコンデンサをつければいいんだ。その様子を**図6**に示すよ。

たとえば，製作記事の電源回路の**平滑コンデンサ**（図5のC）に330μFと書いてあったとしよう。ということは，330μFのコンデンサなら負荷に十分電流を供給できますよ，ということだ。だから手持ちに1000μFのコンデンサしかなかったら，それをつけてもかまわないんだね。コンデンサの値が大きければ大きいほど余裕が出てくるわけだけど，値が大きくなると値段も体積もかさむから不経済なんだ。

電流については，この他にトランスの電流容量も関係してくるけど，ここでは省略。

それからもう1つ。電解コンデンサの記号の書き方には，**図7**のように幾通りもあるから慣れておいてくれたまえ。

もうページがなくなってしまったので，今月はここまで。

では，また！　Au Revoir！

愛知県のマイクロ・マイクロ情報
マイクロコンピュータ研究会"東海クラブ"は9月例会として，「インテル32ビットマイクロプロセッサ・セミナー」を開く。日時：9月23日13時／場所：愛知県産業貿易館地下教室／申し込み方法：参加希望者は次のところまでハガキで申し込むこと。〒504 各務原市那加門前町　岐阜大学工学部精密工学科大川研究室

最近，急速に機能向上しているプロ電に注目しないという手はない！

プログラム電卓入門 •その6

—— 2～4変数の計算(1)

菱伊剛道

前々月号では1変数の計算を種々取り上げました。しかし普通の計算では2変数以上のものが大部分です。そこでまず2変数の場合について検討してみましょう。

たとえば①直角三角形の2辺の値を入れて残りの辺の長さを求める，②長方形の縦と横の長さを入れて面積を求める，③楕円の長径と短径を入れて面積を求める，④円筒の半径と高さを入れて体積を求める，⑤距離と速さを入れて所要時間を求める，⑥電圧と抵抗を入れて回路電流を求める，⑦温度と湿度から不快指数を求める，⑧気体の温度と圧力から体積を求める，⑨身長と体重から肥満度を求める，⑩去年と今年の給料を比べてみる，……などさまざまの場合が考えられます。

単純に2つの数を掛けたり，割ったりするだけなら2,000円位の電卓でも間に合いますが，2つの数と答の数との関係が複雑になってくると，このような電卓ではお手上げです。しかも同じような計算を何回も繰り返したり，計算手順が多かったりすると普通の関数電卓でもちょっとやっかいです。プログラム電卓ならいったん正しいプログラムを覚えさせたら，数字キーを押し間違えない限りいつでも正しい答が求まります。

そうは言っても始めから複雑なのは大変ですから，ピタゴラスの定理あたりから始めましょう。

2つ以上の数値をプログラム電卓に入れるのには，大別してⒶ1つの数値を入れて計算し，次の数値が必要になった時点でいったん計算をストップしてその数値を入れるようにする，という動作を必要なだけ繰り返す方法，Ⓑ始めに入れるべき数値を順々に全部入れてしまってから計算を開始する方法の2通りあります。FORTRANやBASICのコンピュータはⒷの方法です。プログラム電卓はそのときの都合でⒶの方法にしたり，Ⓑの方法にしたりですが，一組ずつまとまっている数を扱うときにはやはりⒷの方が間違えることが少なくて具合よいと思います。

さてピタゴラスの定理を式に書けば，直角三角形の斜辺をc，残りの直角を挟んだ2辺をa,bとすると，$c^2=a^2+b^2$ですから$c=\sqrt{a^2+b^2}$，$a=\sqrt{c^2-b^2}$，$b=\sqrt{c^2-a^2}$となります。まず$c=\sqrt{a^2+b^2}$をやってみましょう。

$c=\sqrt{a^2+b^2}$ を求めるプログラム

YHP 33E/C	YHP 34C	カシオ FX-502P	シャープ PC-1200	TI 58C
g x^2 R/S g x^2 + f $\sqrt{x}$	h LBL A g x^2 R/S g x^2 + f $\sqrt{x}$	P 0 INV x^2 + HLT INV x^2 = INV $\sqrt{\ }$	F x^2 + F HLT F x^2 = F $\sqrt{\ }$ S/E	2nd Lbl A x^2 + R/S x^2 = $\sqrt{x}$ R/S

表1　Aの方法

$c=\sqrt{a^2+b^2}$ を求めるプログラム

YHP 33E/C	YHP 34C	カシオ FX-502P	シャープ PC-1200	TI 58C
RCL 0 x^2 RCL 1 x^2 + f $\sqrt{x}$	h LBL A RCL 0 x^2 RCL 1 x^2 + f $\sqrt{x}$	P 0 MR 0 INV x^2 + MR 1 INV x^2 = INV $\sqrt{\ }$	RM 0 F x^2 + RM 1 F x^2 = F $\sqrt{\ }$ S/E	2nd Lbl A RCL 00 x^2 + RCL 01 x^2 = $\sqrt{x}$ R/S

表2　B-1の方法

Ⓐの方法では表1のようになりますが，Ⓑの方法では細かく分けると3通りになります。B-1はaとbを手操作で定数メモリに入れておき，プログラム中でそのaとbを呼び出して来て計算に使う方法です。B-2はユーザー指定キー（ユーザーがそのキーの使い方を自由に指定できるキー）がある機種に限られます（たとえばカシオのFX-501P,502P, TIの58C,59,YHPの34C,67,97,41C）が，あるユーザー指定キーでaを定数メモリに入れ，別のユーザー指定キーでbを入れ，さらに別のユーザー指定キーでB-1と同じように計算します。B-3の方法が使えるのは逆ポーランド法のYHPだけですがスタックの中にaとbを入れておいてやはりB-1と同じように計算します。これらを表2～4に示します。

$c=\sqrt{a^2+b^2}$ を求めるプログラム

YHP 34C	カシオ FX-502P	TI 58C
h LBL A STO 0 h RTN h LBL B STO 1 h RTN h LBL 0 RCL 0 g x^2 RCL 1 g x^2 + f $\sqrt{x}$	P 0 Min 0 P 1 Min 1 P 2 MR 0 INV x^2 + MR 1 INV x^2 = INV $\sqrt{\ }$	2nd Lbl A STO 0 0 R/S 2nd Lbl B STO 0 1 R/S 2nd Lbl E RCL 0 0 x^2 + RCL 0 1 x^2 =

表3　B-2の方法

$c=\sqrt{a^2+b^2}$ を求めるプログラム

YHP 33E/C	YHP 34C
g x^2 $x \rightleftarrows y$ g x^2 + f $\sqrt{x}$	h LBL A g x^2 $x \rightleftarrows y$ g x^2 + f $\sqrt{x}$

表4　B-3の方法

a＝5，b＝12 → c＝13のとき

	入 力	キー操作	出 力(表示)
YHP 33E/C	5 12	R/S R/S	25.0000 (a^2) 13.0000 (c)
YHP 34C	5 12	A R/S	25.0000 (a^2) 13.0000 (c)
カシオ FX-502P	5 12	P 0 EXE	25. (a^2) 13. (c)
シャープ PC-1200	5 12	S/E S/E	25. (a^2) 13. (c)
T I 58C	5 12	A R/S	25. (a^2) 13. (c)
	aとbの入力順序を逆にすると，初めの出力（表示）が144 (b^2)になるだけでcは同じになる。		

表5 表1の操作手順

a＝5，b＝12 → c＝13のとき

	入 力	キー操作	出 力(表示)
YHP 33E/C	5 12 	STO 0 STO 1 R/S	5.0000 (a) 12.0000 (b) 13.0000 (c)
YHP 34C	5 12 	STO 0 STO 1 A	5.0000 (a) 12.0000 (b) 13.0000 (c)
カシオ FX-502P	5 12 	Min 0 Min 1 P 0	5. (a) 12. (b) 13. (c)
シャープ PC-1200	5 12 	x → M 0 x → M 1 S/E	5. (a) 12. (b) 13. (c)
T I 58C	5 12 	STO 00 STO 01 A	5. (a) 12. (b) 13. (c)

表6 B-1の操作手順

それぞれの操作手順を表5〜8にまとめました。a=5, b=12 のときにc=13 になりますので，この数値を使って計算した例で示します。

それでは，以上４通りをよく調べてみましょう。AとB-1とはプログラムは大差ありませんが，操作手順はB-1の方がやっかいそうに見えます。しかし，たとえばa を一定にしておいて,bだけを変えながら計算するときにはa を定数メモリに入れる操作は２回目からは省略できますが，Aの方法では必ずaもbも入力しなくてはなりません。B-1とB-2を比較するとプログラムはB-2の方がぐっと長くなりましたが，実際にはキー操作が簡単になっています。B-3 はどちらかと言うとAと同じで，プログラムの長さも同じ，操作キーだけがほんの少し異なる（表示も少し異なる）だけです。

以上は計算式通りの方法ですが，直交座標→極座標変換の方法でも計算できます。これを表9〜10に示します。カシオ，シャープ，TIとも座標変換のときには逆ポーランド法を使っています。

a＝5，b＝12 → c＝13のとき

	入 力	キー操作	出 力(表示)
YHP 34C	5 12 	A B GSB 0	5.0000 (a) 12.0000 (b) 13.0000 (c)
カシオ FX-502P	5 12 	P 0 P 1 P 2	5. (a) 12. (b) 13. (c)
T I 58C	5 12 	A B E	5. (a) 12. (b) 13. (c)

表7 B-2の操作手順

	入 力	キー操作	出 力(表示)
YHP 33E/C	5 12	ENTER↑ R/S	5.0000 (a) 13.0000 (c)
YHP 34C	5 12	ENTER↑ A	5.0000 (a) 13.0000 (c)

表8 B-3の操作手順

YHP 33E/C	YHP 34C	カシオ FX-502P	シャープ PC-1200	T I 58C
g → P	h LBL A g → P	P 0 INV R→P HLT +／− ＝	↕ F HLT F → $\gamma\theta$ S/E	2nd Lbl x⇄t R/S INV 2nd P→R x⇄t R/S

表9 直交座標→極座標

a＝5，b＝12 → c＝13の場合

	入 力	キー操作	出 力(表示)
YHP 33E/C	5 12	ENTER↑ R/S	5.0000 (a) 13.0000 (c)
YHP 34C	5 12	ENTER↑ A	5.0000 (a) 13.0000 (c)
カシオ FX-502P	5 12	P 0 EXE	5. (a) 13. (c)
シャープ PC-1200	5 12	S/E S/E	（前回の計算データ次第） 13. (c)
T I 58C	5 12	A R/S	（前回の計算データ次第） 13. (c)
aとb の入力順序を逆にしても，最初の出力が変るだけでｃは同じになる。			

表10 表9のプログラムの操作手順

＊練習問題

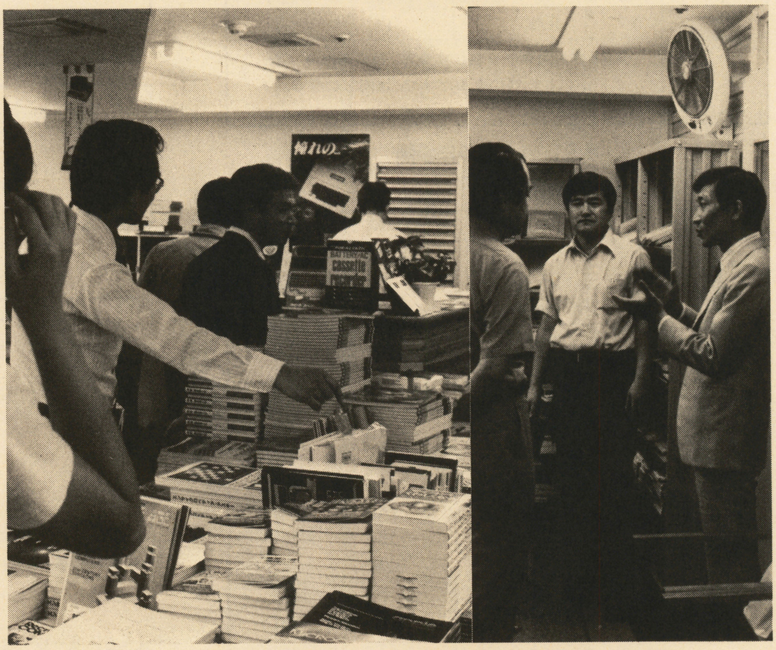
以上はａとｂからｃ を求めましたが，ｃとａからbを求めるプログラムを作り，操作手順を表にしてください。
c＝50，a＝30のときｂは40になるはずです。

(Takamichi Hishii)

首都圏のマイクロ・マイクロ情報
日本自動制御協会主催によるセミナー「光を応用した計測制御技術」が開かれる。東京では9月17日(水)，18日(本)の両日。参加料は会員25,000円，非会員35,000円，学生12,000円。テキストのみ購入は，会員3,500円，非会員4,000円。詳細は〒606 京都市左京区吉田河原町14 近畿地方発明センタービル内 日本自動制御協会セミナー係 ☎075-751-6413

これからは，自分の手でプログラムを
システムズ フォーミュレート

東京駅八重洲口，駅のまん前のビル11階。ここに今回訪問したシステムズフォーミュレート（以下ＳＦＣと略）があります。マイコンの本場アメリカの匂いが漂う，そんな雰囲気の会社です──それもそのはず，ＳＦＣはシリコンバレーの中心，カリフォルニアのパロアルトに開設したキャンパスから最新の情報を取り寄せているのです。訪問したその日にも大きなダンボールにつめられた新製品の資料や雑誌類が，パロアルトから送られてきていました。なにしろ産地直送(？)なのであります。やっていることもお店のムードも，ＳＦＣはひと味違うのであります。それでは，代表取締役渡辺昭雄氏の話から始めてみましょう。



ＳＦＣ東京八重洲キャンパス

パーソナルコンピュータは大衆コンピュータの時代を形成する。

男の子ばかり４人という子沢山の渡辺氏は，昭和８年生まれ。大阪大学工学部を卒業後，東洋工業に入社。さらに富士通を経てＳＦＣを設立。

と，まあコンピューター筋の経歴なのですが，ＳＦＣ設立という大きな目標が生まれたのは東洋工業時代だそうです。

かつて，自動車業界ひいては世間の注目を浴びていた車にアメリカのＴ型フォードがありました。お金持ちのためのもの，一般の人には手の届かないものであった自動車を，誰にでも手に入れられる大衆的な乗り物にまで引き下げたこの車に，渡辺氏はマイコンの未来をだぶらせていたのです。

こういう渡辺氏の考え方から始まったＳＦＣは，当然のことながら普通一般のマイコンを扱っている会社とは違ったスタイルをとっています。

昭和53年の秋に設立されたＳＦＣは，渡辺氏の意志を反映させて次の４つの部門を設けました。

まず販売部門。マイコンを中心にインタフェイスや端末を売るこの部門は，一般のマイコン会社の販売部門と同じです。

そして次が大きな特徴を持つ実習教育部門。この実習教育部門については後半でふれることにします。そして３番目がこれも大きな特徴を持つプログラム・バンク部門。すぐ役に立つプログラムが用意されていて，マイコンを買ったその日から利用できるようにと設けられた部門です。

この部門で特に注目したいのが月刊誌「カーソル」。

長野市のマイクロ・マイクロ情報
9月6日，7日に長野県立長野工業高校で学校開放があります。我が計数班ではマイコン数台を使い，性格診断，バイオリズム，各種ゲームのデモンストレーションを行ないます。ぜひ，おこしください。（JH0IMY・長野市）

これは『RAM』先月号でも紹介しているように，米国で生まれた世界ではじめてのPET/CBM用のプログラム月刊誌です。SFCではこの日本語版を今年の5月より発売しましたが，当初の予想を3倍も上回る反響があったそうです。

このカーソルとは，ひとくちで言えばカセットテープ付き（プログラム入り）雑誌です。アメリカで3年くらい前に登場して人気急上昇というシロモノなのです。ここらあたりにセンスの違いがあるんですねェ。

4番目は，技術サービス・開発部門。この部門の説明はいりませんね。

以上4つの部門を簡単に紹介しましたが，渡辺氏の〝コンピュータはみんなのものなんだ〟という考え方がいちばん鮮明に打ち出されているのは，やはり実務教育とプログラム・バンク部門です。自分の力で，せめてBASICのプログラムを書けるようになって欲しい，と渡辺氏は切に望んでいるのです。トーゼンのごとくナットクします。そうですよね，皆さん。

「マイコン道場」なるものがあるのです。これが実習教育のキャンパスなのです。

PET2001がズラリ並ぶ教室は，誰もが真剣そのもの。誰かさんがいつも親しんでいる(？)ダレた授業とは，おもむきが違うのであります。マイコンが好きだから，関心があるから，というのが生徒さんたち（といってもお兄さんやお父さんのような人たちがかなり多いのだゾ）の圧倒的な声なのであります。どんな人たちがどんな目的で来ているのかといえば，

———石油会社の経理部に勤務の尾崎さん（44歳）は，所属しているサークル活動でどうしてもプログラムが書けるようになりたい，と考えたから。サークルにはマイコンが2台あって，早く自分のプログラムを試してみたい。

———北里大学で衛生学を専攻している千坂さん（19歳）は，いずれ就職した時に専攻していることをいかすために。それに，これからはマイコンぐらいはできた方がいいと思うので。

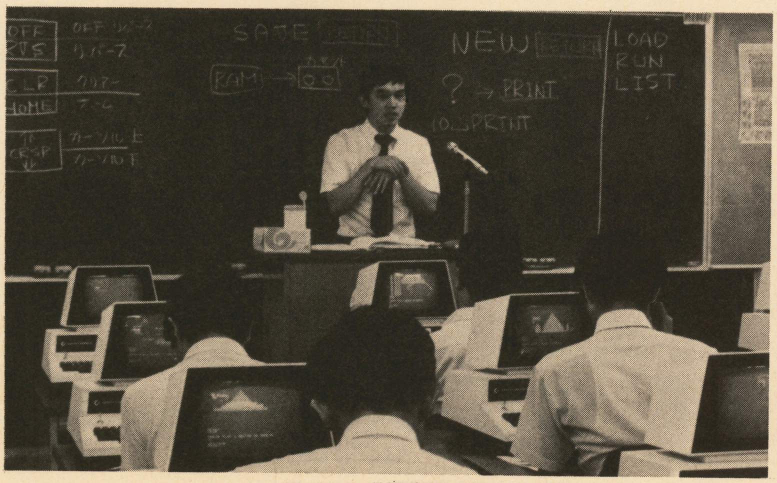
———金属会社の人事部に勤務のKさん（42歳）は，会社の仲間たちも結構来ているし，会社にもマイコンがあるけれど最終的には個人的に関心があったから。早いとこマイコンに慣れたい。

というような人たちが，熱心にPET2001に挑んでいるのです。この日の最高年齢者は，設計の仕事をしていたという山田さん。55歳。全員がキーボードを熱いまなざしで見つめながら頑張っていました。マイコンに触ったのは初めてという人が，ほとんど。読者諸君もマイコン道場でマイコンの魅力を確かめてみてはいかがですかァ!! たった1日あればよいのですから。

ハードウェアは日本が世界一。ソフトウェアはこれから〝どんな人が出てくるか〟にかかっている。

「誰もがBASICでプログラムをスラスラ書けるようになれば，あとはどんなオリジナリティを持った人が登場するかにかかっている」

渡辺氏は，日本のソフトウェアの将来をそう話してくれました。



マイコン道場実習光景

クルマだって日本の小型車は世界一。マイコンでも同じことが起こる予感が，SFCにはあふれていました。　(Z)

株式会社システムズ フォーミュレート
本社／東京都中央区八重洲1-8-17 新槇町ビル11階。八重洲キャンパスも同所。 ☎03-281-2621（代表）
他に，大阪・梅田キャンパス，新潟キャンパス，カリフォルニア・パロアルトキャンパス開校中。

近畿圏のマイクロ・マイクロ情報
日本自動制御協会主催によるセミナー「光を応用した計測制御技術」が開かれる。大阪では9月24日(水)，25日(木)の両日。参加料は会員25,000円，非会員35,000円，学生12,000円。テキストのみ購入は，会員3,500円，非会員4,000円。詳細は〒606 京都市左京区吉田河原町14 近畿地方発明センタービル内 日本自動制御協会セミナー係 ☎075-751-6413

私とマイコン

大型コンピュータの巣に マイコン旋風が 吹き荒れている

日本債券信用銀行

なぜ銀行にマイコンが？

東京・九段に居を構える日本債券信用銀行。安川七郎頭取の発案でマイコン研修会を開き，話題をまいている。

興味シンシン，早速同行をたずねてみた。

“大型コンピュータを所有している銀行になぜマイコンが必要？”と頭を傾ける人もいるだろう。

事実，ＮＥＣ ＰＣ-8001を導入した同行にも大型コンピュータ（主としてオンライン・システムを司る）があり，そのほかにも商用のＴＳＳを使っている。おまけに経理部には電卓と一応の備えはあった。

しかし，大型のものは専門家でないと動かせない。ＴＳＳもよく勉強しないと動かせないから，行員が手軽に使うということは無理。そして電卓では用をなさない，というのが現実で，マイコン導入の土壌は十分にあったわけである。

昨年暮れにマイコンを導入

「ＴＳＳ導入のさいにＢＡＳＩＣに触れ，扱いやすいものということはわかった。ただ，ＴＳＳは専門知識が必要。プロジェクト計算の多い東京の本部では手軽にこの計算のできるシステムを求めていたことはたしかでした」

同行経理課長の三浦八郎さん(38)は言った。刻々移り変わる経済情勢に応じて，経理課員がさまざまに計算を組み立てようとしても，手元にしかも自分ですぐに使えるコンピュータがないと，ぼう大な計算を人力でやることになり，本来の仕事に支障をきたす。

金利の変動，金融動向の分析，資金量の分析など，将来を予測するための計算は常につきまとう。そこで昨年暮，思い切って同課にマイコンを導入した。

「大型コンピュータだと，フェイス分析やレーダーチャートをやろうとしても，専門家が忙しすぎてとてもやらしてもらえない。おまけにああでもない，こうでもないとしょっ中インプット計算を変化させて試算することも難しい。それに，そんな使い方したらお金ばかりかかってしようがないですよ」

同課でのマイコンの活躍は，これら三浦課長の言葉を満足させ得るような感じである。

日本債券信用銀行とは

「長期信用銀行法」に基づいて設立されたもので，金融債の発行で資金を調達し，各種産業に設備資金や長期運転資金などを供給している。

近年は国内のみならず，海外でも積極的に業務展開中である。同行は少数精鋭主義をとり，各種研修にも力を入れている。資金調達のさい発行される金融債は「ワリシン」とか「リッシン」という名で知られており，銀行窓口から遠い人には郵便局から送金できるシステムをとっている。

東京・大阪のマイクロ・マイクロ情報
東京・大阪の各スーパーブレインでは，ベーシックマスターレベル３の予約受け付けをしている。発送は10月からの予定。なお今，同店で予約すると，スーパーブレイン特製のオリジナルソフトが付いてくる。　東京店：☎03-251-7337　大阪店☎06-644-5071

思わぬ効果を生む

「まず，電卓と違ってビジュアル化されて，目で見える点が挙げられます。新入行員の研修のさい，業務内容を数字でいってもなかなか理解されない。それを画面にグラフとして表わし，金利動向と資金量の伸びの相関関係を絵で見せるとすぐに理解してもらえる。この視覚に訴える効果は大きいですね」

これからどんどん入る新入行員は劇画世代。細かい数字をゴテゴテ並べるより絵で見せれば一発でわかろう，というわけだ。

「そして，仕事をはっきり整理して考えるという，思わぬ大きな効果がありました」と言う。“この程度でいいだろう”というアイマイな形では，マイコンは答えてくれない。キチッと仕事をするという習慣がいつの間にかできたそうだ。

「実用面の効果としては，電卓では不可能な大量処理を素早くやれるようになったことです」近似値計算をやると，中でしばしばループさせる必要がある。もしTSSでこれをやると，かなり金がかかる。「それがマイコンだとわずかな電気代だけで済みますから」と三浦課長は強調した。

マイコンの位置づけ

しかし，銀行の複雑な事務部門で，マイコンが万能の働きをすることはできない。「マイコンの位置づけは，大型コンピュータの前処理と，電卓の機能アップされたもの」と三浦課長は言った。

たとえば利益モデルを作るような場合，大型コンピュータへ入れる判断の前処理をさせ，ラフなものであっても，一応“満足できるな”という形を作る。

このモデルを大型コンピュータに入れて細かい数字まで取り出すことになるが，この前処理部門での試行錯誤のモデル作りを自由にやれるのが大きい効果を生んでいるようだ。

でも，64Kのキャパシティーでは，やれる内容もたかが知れている。統計分析のプログラムなどはパッケージされたものが発売されているが，マイコンのプログラムにするには許容量が足りない。

「補助システムとしての価値，電卓を機能アップさせたもの，教育的効果などマイコンの幅広いニーズはたしかに認めます」と言うが，マイコンの本格的活躍はこれから。

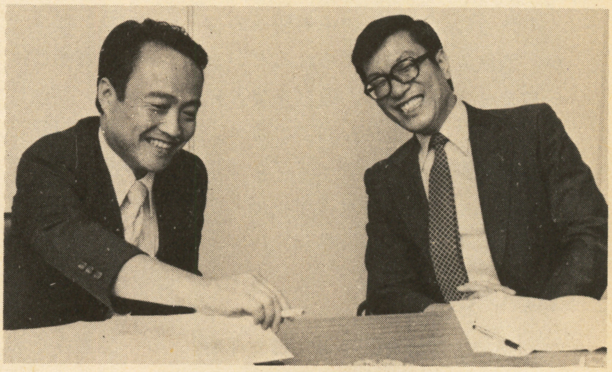
システム化の方向へ

現在，同課で持っているプログラムには，各種分析のほか金利や税の計算などがある。しかしこれも「電卓でやっていたとき，人間が考え考え打ち込んでいた部分を，記憶装置にやらせ，間違いの有無をチェックさせる。でも，銀行の扱う数字はケタ数が多いので，これもラフなものでしか表わせない」という歯がゆさがあるようだ。

そこで現在考えられているのが，フロッピーディスクの導入。これで許容量不足とテープ利用による時間のロスを解消しようというわけ。それにもう1つ，大型コンピュータの端末機としてマイコンを考えようというのだ。

大型コンピュータとマイコンを結ぶインタフェイスを作り，マイコン部分でやれるところはインタフェイスをOFFにすればいいし，その中で完成されたラフな形のものをユニハウスに送り込んで計算させるというものである。

「最終的には専門家にまかせることになるでしょうが，各職場で居ながらにして大型コンピュータが利用できることになれば，仕事の能率アップは大きいでしょうね」と三浦課長は言った。



三浦課長(右)と野田課長

笑顔をプログラミング

同課には10人の課員がいるが「中に好きなのがいて，プログラムを考えるんですよ」(三浦課長) と言うほどのマニアがいる。有賀俊明さん(30) がその人。スタンフォード大のファーマン・チャーノフ教授が作ったフェイス分析をプログラミングして実用化した。

このフェイス分析は，さまざまな数値を入れることによって，銀行側の可否，世相動向を予測するものだが，結果を顔の表情によって表わすところがミソ。

良い結果が予測されれば笑顔になり，悪ければ泣き顔になる，という趣旨。「数字を顔パターンに直すことだけなので，財務でもやれることですよ」と，有賀さんはこともなげに言うが，一目でわかる予測というのは理解が早い。

大学（一橋大）時代，コンピュータの課程もあったそうだが「人数の方が多くて，FORTRANをさわれないまま卒業しました。TSSは簡単だということぐらいは知っていましたが，銀行で見るまでマイコンなんて存在自体知らなかった」と言う。

首都圏のマイクロ・マイクロ情報
スーパーブレイン(☎03-251-7337)では，ベーシックマスターレベル3の有料講習会を10月から開催予定である。教科指導は安田寿明氏，実機操作指導は日立の技術者が担当。詳細は☎で！

経理課の面々

考えるのは「電車の中や便所のなか。酒飲みながら考えられるというシロモノではないし，遊び半分というわけにはいきませんね」と言う。

実際に動かして，ディスプレイに笑顔が出ると女子行員の中から「かわいい」という声がもれた。

SFCで研修会

同課では理数を苦手とする女子行員も必要とあればすぐキーボードの前に座る。だからプログラムに対する考え方は「時間はかかってもいいから，後で誰がみてもわかるものを」ということを基本にしている。

ラジオ少年だったという三浦課長は，行内へのマイコン導入に触発されて４月にMZ-80Kを自宅に入れた。これは「子供（小２）の勉強の手助けにでも」と言うが，同行内全体に〝吹きまくって〟いるマイコン熱に多分に関係ありそう。

２月と４月，部長・副部長・課長クラスに東京・八重州のシステムズフォーミュレートのパーソナルコンピュータ入門コースを受講させた。

業務終了後の午後６時から８時の2時間，日数にすると５日間で終えるコースだが，こちらも効果は大きかったようである。

この講座を設置した人事部の野田課長は次のように説明した。

●コンピュータとは何か。

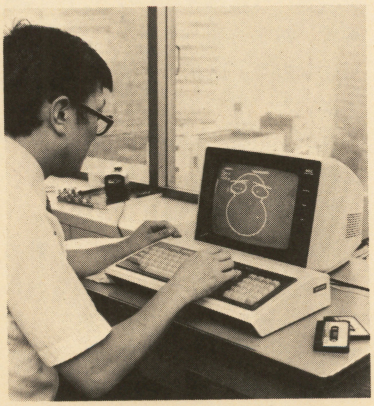
●コンピュータの言語とは。

●コンピュータとの対話とは。

●そして，プログラムとは。

この“四原則”を理解してもらうために開いた講座で，日ごろオンラインで数字を扱っていながら，コンピュータをあまり身近に感じていない管理職に，もしコンピュータ・アレルギーがあるならそれを払拭しようというのがねらい。

「銀行というのは事務の大半をコンピュータに頼っているのに，機械に弱くちゃ困りますから」



フェイス分析をディスプレイで

成果は上々……

オンライン・システムを短時間で理解することは難しい。だが，マイコンならわかりやすいし，原理は大型と変わらないことが理解できる。

80年代は今までと違ってまさにコンピュータリゼーション。仕事の上で必要なもの，という発想から生まれた講座。顧客もコンピュータに強くなっているから，銀行では絶対必要な分野，というわけだ。

その結果は――

受講後のアンケートによると，コンピュータに親近感を感じた。コンピュータ・アレルギーがなくなった，という声が多かったそうである。

そして，マイコンに必ずつきもののＬＳＩの話を通じて技術革新に驚いたり，テクノロジーの世界に目が開いたと感じ入ったり。

野田課長自身も「電卓の大きいものという程度の知識しかなかったんですが，あんな小さいなかに，あれだけのものが入っているとは，ただただ驚きいったしだいです」と“告白”した。

受講中は宿題が出る。忙しい一日を終えて講座。そのあと宿題を考えるとなるとつらい。経理課へ「この宿題教えて」と言って来た管理職もいたそうだ。

だが，問題を解くと「これでは高度すぎて，誰かにやってもらったのがわかっちゃう。もう少し程度を下げてよ」という注文もあったり，マイコン講座をめぐるエピソードはかなりあったようすだ。

注目したい将来

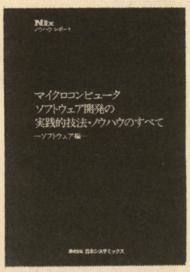
そんなことも手伝って行内には４～５人のマイコンマニアがいるそうだ。ただ「機種やシステムが統一されていないので，せっかく作ったテープを互いに利用する，という方法がとれないのが不便」と三浦課長は言った。

いま巷間では，ビデオディスクのシステムをめぐって競い合いがあり，以前は電卓とプッシュホンの数字の並べ方に争いがあった。メーカーの開発事情もあろうが，インタフェイスなしでも各機のプログラムが相互に利用できるようになれば，ユーザーにとってはありがたいこと。

銀行に登場したマイコンは，さまざまな波紋を投げかけながら，コンピュータリゼーションを先取りする形で日本債券信用銀行を席巻（？）している。今後マイコンも大記憶容量が必要なのか，それとも大型コンピュータとのドッキングで伸びるのか，将来を注目してみたい。　（*N*）

全国版のマイクロ・マイクロ情報
日本クロメムコの事務所が新設された。従来バイトショップソーゴーで行なっていたサービスは，今後一切日本クロメムコ(株)で取り扱うことになる。日本クロメムコ(株)〒101 千代田区外神田1-6-6松永ビル4F ☎03-255-7991

BOOK GUIDE



マイクロコンピュータ ソフトウェア開発の実践的技法・ノウハウについて—ソフトウェア編—

編集主幹／前田英明　編集発行／(株)日本システミックス　A4判上製,全494ページ ￥60,000

マイクロコンピュータの応用範囲は広く，現在もなお，その応用分野は広がる一方である。しかし，ソフトウェアの開発方法そのものについては，残念ながら明らかになっていない。

また，最近になって，CP/Mをはじめとする各種のOSやPascal, Cなどの高級言語もマイクロコンピュータで使用可能になってきている。これらを有効に用いれば，ソフトウェアの開発方法も格段に進歩するはずであるが，有効利用のノウハウについても，一般ではあまり知られていない。

さらに最近では，開発用のソフトウェアと思われるものが相当数出てきているわけだが，これらソフトウェアのうちで，どれが目的に適ったものかを判断するのは非常に難しい。実際，ソフトウェアの評価をするには，いろいろな条件下で動作させてみなければならない。また，そうするためには，それぞれのソフトウェアを面倒な手続きを経て購入しなければならないし，テストの労力も相当なものとなる。

ソフトウェアの評価というものは，ソフトウェア開発に従事する者が片手間でやろうとするには，負担が大き過ぎるのである。

かかる状況において，このような本が出版されたのは，まことに時宜を得たものといえるだろう。

本書の特色は，ソフトウェア開発に用いられる大部分のソフトウェア（OS，エディタ，アセンブラ，コンパイラ，デバッガ等）について，実際に試用した上で，その評価を下しているところにある。すなわち，本書には筆者らの2年に及ぶ評価の経験が集大成されているのである。

本書は，全部で11の章からなる。紙面の関係で全内容については紹介しかねるので，主要な部分についてのみ取り上げてみると，

第1章：マイクロコンピュータ・ソフトウェアの展望

第2章：8080系ソフトウェア・システム
　内容……OS，マクロアセンブラ，リンカ，デバッガ，エディタその他のユーティリティ・システムの互換性について，かなり詳しく解説されている。

第3章：6800系ソフトウェア
　内容……FLEX等ソフトウェアについての解説。

第4章：Motorola 6809システム

第5章：6502系ソフトウェア

第6章：DOSシステムの応用
　内容……マクロアセンブラの機能と，その応用例が具体的に解説されている。

第7章：マルチユーザー・オペレーティングシステムと，リアルタイム・モニタシステム

第8章：新しいプログラミングシステム
　内容……BASEX，SMAL/80，ML80，FORTRAN，Pascal，C，FORTH，STOIC，COBOL等の各言語の特徴と，具体的使用法が説明されている。それぞれの言語について数種類の製品が取り上げられているので，現在世に出ている言語プロセッサのほとんどについて，その概要をつかむことができよう。

第9章：事例による各種プログラミング言語の評価

第10章：マイクロコンピュータ・ソフトウェア開発の展望
　内容……これからの話題の中心となるかも知れない注目のUNIX（OSである）についても解説されている。

第11章：16ビット・マイクロコンピュータへのアプローチ

以上のように，本書に盛り込まれた内容は非常に豊潤である。また先ほども述べたように，それぞれのソフトウェアについての解説が実際の使用体験に基づいて具体的になされているので，ソフトウェアを目的に応じて選択する際には，かなり参考になるだろう。また，すでにこれらソフトウェアを使用している人々にとっても，ハンドブック的な役割を果してくれるだろう。

本書には付録として，参考文献一覧や外国の出版社の一覧が付されており，ソフトウェアの入手法についても詳しく記されているので，さらに進んだ情報を得ることに関しても配慮されているといえる。

一方，取り上げられているソフトウェアに若干の片寄りが見られるような気がしないでもない（たとえばBASEXなどは，日本ではほとんどなじみがないのではないか？）。

また，これだけ多数のソフトウェアを取り上げれば，当然のことながら評価しきれない部分も出てくるわけで，疑問な点は読者各自がさらに調べねばならないだろう。

しかし，全体的に見れば，まずまずの出来栄えのものとなっており，本書が現時点において刊行された意義は極めて大きい。　(*H*)

◎本書の問い合わせ先
(株)日本システミックス　リサーチセンター
〒107 東京都港区青山2-12-6(石塚ビル)
☎03-478-2939

全国版のマイクロ・マイクロ情報
モス電子（〒120 東京都足立区足立2-9-3☎03-886-6494）ではグラフィックディスプレイシリーズMOS-8000シリーズの新製品を発表した。これは，モニタに接続し，ドット(256×256)単位で8色の色指定が行なえるもの。8月30日までに注文した人には，ライトペンI/F，フラッシングユニット，EOLモード，モニタをプレゼント。

Written by Soichiro Moridaira from Texas, U.S.A.

1 TRS-80で，お絵描きに夢中！

TRS-80はアメリカで最も人気のあるパーソナルコンピュータであるが，グラフィック機能が必ずしも十分でないという問題があった。しかし，現在アメリカでは，ハード・ソフトの両面にわたってグラフィック機能を補おうとする新製品が人気を集めている。

今回は，その中からPERCOM社の「エレクトリック・クレヨン」(ハードウェア)と，Macrotronics社の「エレクトラ・スケッチ」(ソフトウェア) を紹介しよう。

1.エレクトリック・クレヨン

TRS-80の拡張インタフェイスを一廻り小型にしたほどの大きさで，1K RAM，EGOS™(グラフィックOSプログラム) のEPROM，2個の双方向8ビット入出力ポートを内蔵している (**写真1**)。

グラフィックモードは文字＋セミグラフィックモードから，256×192のハイリゾリューションまで，ソフトで10モードの切り換えが可能。カラー数は最大10色までである。

モニタTVは，専用のCRTには直接，家庭用カラーTVには内部に装備されたRFモジュレータを介して接続できる。

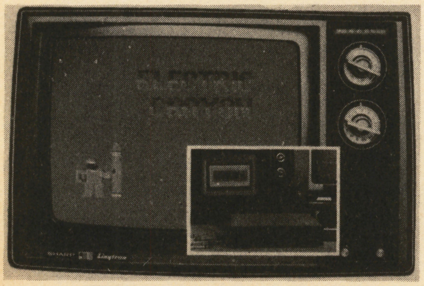


写真1　エレクトリック・クレヨン

基本システムの価格は249.95$ であるが，これには EGOS™ のアセンブリ・ソースリストおよびデモンストレーション・プログラム，ユーザーズマニュアルが含まれている。

●PERCOM DATA Company, Inc.
211 N. Kirby Garland,
Texas 75042, USA

2.エレクトラ・スケッチ

カセットベースで供給されるディスク用のソフトウェア (**写真2**)。

単なる図形を描くためのプログラムではなく，アニメーションとして再現できる点に本プログラムの特色がある。

使用できる命令としては；

●カーソルの方向の指定　●線を描く　●線を消す　●ベクトル線を描く　●背景を特定の文字で埋める　●タイトルあるいは文章を作成する　●ディスクに作成した画面をセーブする。逆にディスクから画面を引き出す　●ラインプリンタ上に画面を出力する　●以前に作成され，ディスクに格納された画面をディスプレイ上に次々と書き出す‥‥などがある。

写真2　エレクトラ・スケッチ

いったん作成された画面は，右から左，あるいは左から右に動かすことができ，スピードも10段階に変えられる。

価格は14.95$ (カセットとユーザーズマニュアルを含む)。ディスクへの転送方法は，このユーザーズマニュアルの中で述べられている。

●Macrotronics, Inc.
1125 N. Golden State Blvd./
Suite G Turlock, CA95380, USA.

2 過当競争分野でガンバル Panasonic！

米国松下電器の一部門であるパナソニック (米国における松下の製品は，登録商標権の関係から〝ナショナル〟でなく，すべて〝パナソニック〟名で売られている) は，新しいデスクトップ型のビジネス用マイコンの発売に踏みきった。これは，以前日本でMy Brain として販売されていたものとほぼ同一のものであるが，若干，米国向けの仕様となっている。

売り出された新製品には，大きく分けて2つの型がある。1つはJD-800U / 840Uであり，他の1つはJD-700U /740U型である。

JD-800U /840Uは8085A，2MHz

H68/TR & TV派のためのマイクロ・マイクロ情報

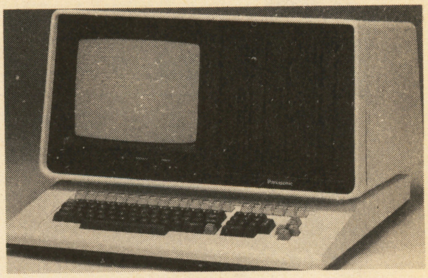
「H68/TR & TVユーザーズグループ」が発行している会報が面白いヨ！　これ，すべて会報発行者である野村博志さんのパーソナリティに負うところ大であります。連絡を取りたいのなら，〒804 福岡県北九州市戸畑浅生1-11-12まで。もちろん，W〒でね！

CPUを用い，52KバイトRAM，2KのPROMメモリを内蔵している。CRTは80字×24行表示，12インチのグリーンディスプレイであり，10×14ドットの一字分の枠内に7×11ドットの文字が描かれるようになっている。また，SA800（シュガート・コンパチブル）の標準サイズ・フロッピーが2台（250.25Kバイト／台）装備されている。またJD840モデルでは，倍密度のディスク2台（1,001K/台）が装備されている。ソフトはBASIC，CP/M，およびアセンブラが用意されている。その他，3つのRS-232入出力ポートも付加されている。

これに対しJD-700U/740U型では，ミニ・フロッピー2台が装備されており，普通密度（JD-700U），倍密度（JD-740U）の2つのタイプがある（その他の仕様は，JD-800Uとまったく同様）。

今回，米国松下が販売に踏みきった，この種のデスクトップコンピュータは，新しく5100コンピュータを発表したIBMを始めとして，有名無名の多くの企業が競っている分野であり，過当競争の気配が濃厚である。

もちろん，一連のパナソニック製品の優秀さはアメリカでは定評のあるところであるから，問題は販売戦略とソフトウェア——米国の実情にあったアプリケーション・ソフトウェアにかかっていると言えよう。とにかく，この分野での日本製品の成功を望むものである。



●Panasonic Company, Division of Matsushita Electric Corporation of America
One Panasonic Way, Secucus, NJ07094, USA

3 Sanders Media 12/7には画期的という形容詞がふさわしい！

今アメリカでは，画期的プリンタが注目をあびている。Sanders Technology 社が製造し，カリフォルニア州のHard CopyHardware 社から発売されたSanders Media 12/7である。

どのように画期的であるかを説明する前に，まず図1を見ていただきたい。

ドットマトリクス・プリンタと，通常のIBM，Qume，あるいはDiabloなどのタイプライター形式のプリンタが混じってプリントされているように見えるが，実際には1台のプリンタ（Media 12/7）で出力されたものである。印字はドットマトリクスであるが，1つの文字に対して何回ものスキャンを行なうところがこのプリンタの特色である。たとえば「B」は，図2のようにスキャンする。

書体の指定は，Z80とキャラクタジェネレータROMによって行なうため，1行の中での書体変更も容易であり，特殊な書体をオプションで書かせること（たとえばある人のサインですら）も可能である。

また，稼働部分が少ないため，ハードウェアのメンテナンスが容易である。

ソフトウェアで制御できるテキスト・プロセッサ機能の一部を紹介すると，●左右揃え打ち ●センタリング ●タイプ書体選択 ●1行の長さ指定 ●左側の余白指定 ●センテンス始めの段落づけ ●挿入，アンダーライン ●単語／文字間のスペース指定 ●文字高さ指定 ●リピート ●ラインフィード，ハーフラインフィードなどである。

Sanders Media 12/7のような処理の仕方は，日本ですでに日立をはじめとする各社が研究を行なっていたようだが，実用化が行なわれたのは今回が初めてであろう。

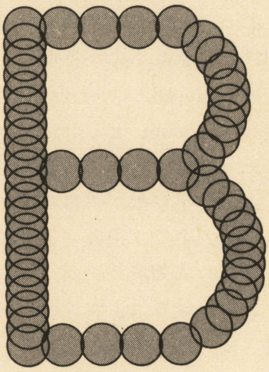


図2

価格は，$3,900（パラレルインタフェイス），$4,050（RS-232インタフェイス），追加書体は$75～150／1書体

●Hard CopyHardware
10960 Wilshire Boulevard Suite 1504, Los Angels, CA90024, USA

> The standard printer will HAVE UP TO 11 TYPEFACES WHICH CAN BE COMBINED WITHIN THE SAME DOCUMENT AND EVEN WITHIN THE SAME LINE. THE "4 PASS" QUALITY IS PRODUCED BY FOUR HORIZONTAL PASSES OF A 7 PIN PRINT HEAD WITH SLIGHT VERTICAL MOTION OF THE PAPER BETWEEN PASSES. The characters are formed with 12 mil dots placed to 1 mil accuracy *horizontally and 3.5 mils* vertically. Most knowledgable observers agree our print quality is equal to or slightly better than the IBM ink jet and standard electric typewriters.

図1

山形市のマイクロ・マイクロ情報
山形マイコンクラブL KIT-16会では，L KIT-16に標準フロッピーディスクを接続(『RAM』今月号P.104～参照)するための講習会を開きます。内容は標準（ミニも含む）フロッピーの接続方法，コントローラおよびDOSに関してで，FDコントローラ基板も実費(¥5,000)でお分けします。連絡は〒990 山形市平清水147 奥山昌男☎0236-41-6284まで。

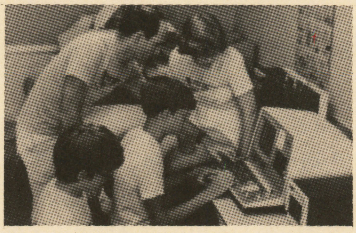
4 来年の夏は，アメリカで「三匹の子豚」にでもなろうか!?

アメリカでは，６月に入るとほとんどの学校が３ヵ月ほどの夏休みに入る。この長い夏休みを，アメリカの小中高校生はどう過すのだろうか？

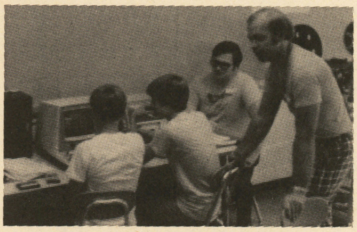
多くの子供達は，いわゆるサマーキャンプに参加するようである。これは，日本で言えば「林間・臨海学校」に相当するが，アメリカのものは民間の専門会社によって行なわれるのが普通である（キャンプの具体的な話を知りたければ，桐島洋子著『マザー・グースと三匹の子豚たち』文芸春秋社刊を参照）。

サマーキャンプにも，３ヵ月くらいのものから数日のもの，何千ドルとかかるものから無料のもの，特定のスポーツや勉強を主体とするものなどさまざまなものがあるが，最近では，〝Computer Overnight Camp：A New Concept in Computer Education and Recreation〟と銘うった，マイコンを学びながらコネティカット州の林の中で１週間キャンプ生活をするものまで現われた。

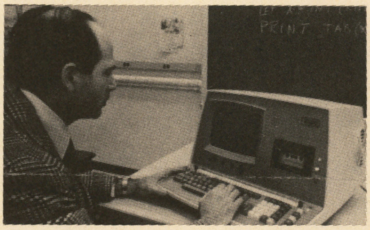
カリキュラムは，コンピュータの授業（２～３人で１台を占有），コンピュータ・スポーツ・トーナメント，映画，講演などであり，リクレーションとして水泳，バレーボール，



DIRECTOR AT WORK



LEARN BY DOING



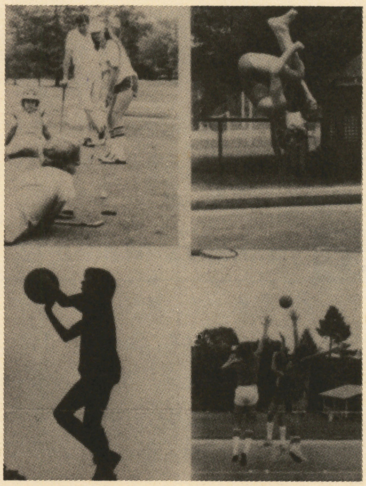
DIRECTOR, DR. MICHAEL ZABINSKI

ゴルフ(！)，テニス，バスケットボール，ソフトボールなどができる。

使用できるコンピュータは，オフコンのWang とTRS-80である。

講義は，主にコネティカット州・フェアフィールド大学のミッチェル・ザビンスキー教授が担当し，数人のティーチング・アシスタントが補佐する。

費用は＄225 。今年はもう間に合わないが，来年参加したいと考える読者もおられると思うので，連絡先を書いておこう。



LEISURE ACTIVITY

●Computer Camp, Gnand View Lodge
PO Box22, Moodus, Conneticut 06469, USA

5 クイズ付き通販カタログ。賞金は１ドル！

写真は，Electronic Systems 社の通販用カタログである。黄色の表紙の小さなカタログで，１色刷り。かなり頻繁に改訂され，常に新製品を取り扱うようにしているのが，このカタログの特色である。

取り扱われている製品は，S100バス用をはじめとする，種々のボード類である。しかし，Apple 社の全製品や，ＣＰ/Ｍやワード・プロセッサ用ソフトであるElectoric Pencil，はては中古の音響カプラやＩＢＭタイプライターなどまで取り扱われている。

なお，このカタログの29ページには，クイズが載っている。何を意味しているクイズかよくわからないが，解答できた人には，１ドル進呈するそうである。

●Electronic Systems
PO Box21638, San Jose,
CA95151, USA

虫のお知らせ

８月号Ｐ42～43「COMPO BS/80 万引き少年ゲーム」のプログラムに虫がいました。訂正してお詫びします。

```
105    PI. CB 9
         →PI. CB :
110    NEXT  Z2  ~
         →NEXT  Z2  : ~
120    ~FOR  Z3=10  T,
         →~FOR  Z3=10
              TO
520    OF=X+32→  2=X+32
```

なお，プログラム中，CURSORの省略形をCU. としてしまいましたがCUR.の誤まりです。すべてのCU.をCUR.と直して下さい。

Hellow, NEC Boys!

ハーイ，初めまして！

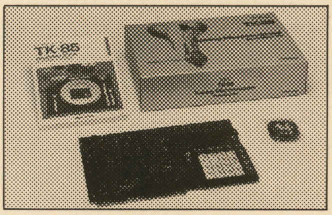
水島涼子で～す。私，今月からＮＥＣからのちょっとしたニュース・話題をお届けすることになりました。“ナーンダ，こんなこともう知ってる”なんて方もいらっしゃると思うけど，そんな人はプロ中のプロ，私もプロに負けないよう一生懸命ガンバリたいと思っています。

ヨシコサン，ボクハ君ガ一番スキダ！

TK-85に音声入出力装置がつきました

世界に誇る（ちょっとオーバーかな？）ワンボードマイコンTK-85に，音声入出力用のデモ装置がお目見得です。

このデモ装置を使えば，あなたの好きな言葉を，あなたの声で20秒（単語にして50～60語）くらい収録することができるのです。言葉を収録したら，TK-85のキーボードで単語を指定してやります。と，TK-85があなたの望む文章でしゃべってくれます。〈イクエチャン〉〈ヨシコサン〉〈アイコチャン〉〈ボクハ君ガ一番スキダ〉と入力しておいて，ヨシコサンが来たらキーボードで指定して，〈ヨシコサン，ボクハ君ガ一番スキダ〉なんてイジラしくもシラジラしく……。でも，キーボード指定を間違えたら，ちょっとした悲劇ね。

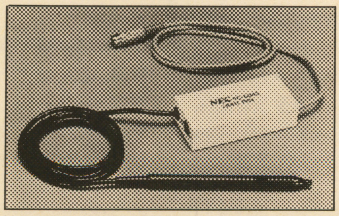


このデモ装置は，９月15日より全国のBit-INN，NECマイコンショップ，NECの特約店で展示されるそうです。ぜひ一度Tryしてくださいね。なお，このデモ装置が販売されるかどうかは，皆様からの反響をフィードバックさせてからということなので，あなたの御希望・御意見もどしどしお寄せください。

いよう待ってました！

PC-8045 ライトペン 新発売

世界に誇る（ちょっとワンパターンだな）パーソナルコンピュータPC-8001にライトペンがつくようになりました。お値段60Ｋ円。プロ仕様の本格派。



取り付けるために若干の手を加える必要があるけど，製品についてくるパンフレットを読めば簡単，簡単！　また，買う前に難易度を測定したいという方，最寄りのBit-INN，NECマイコンショップに問い合わせてくださいね。

よりバラエティ豊かに！

PC-8012 簡易拡張ユニット 新発売

8012簡易拡張ユニットがいよいよ発売になるそうです。最大の特徴は７つのスロットがあり，用途に応じて好きなI/Fカードを挿し込めること。

NECからは，標準品として16KのRAMカード，ユニバーサルカードが発売されます。

またシステムハウス各社から，A/Dカード，D/Aカード，RS-232Cカード，PROMカード，その他バラエティに富んだものが順次発売される予定なので，にぎやかになる一方。次号では，これらのカード一覧を載せたいと思っています。

さらに腕に自信のある方。そう，あなたです。マニュアルには信号ラインの説明，タイミング図など自作派のための情報がすべて書いてあるので，ユニバーサルカードを利用して，おもしろいアプリケーションを考えてみてね。

なお，簡易拡張ユニットにはFDD I/Fが標準でついているので，8033FDDポートは要らなくなりますョ。

ご使用になる方，ちょっと聞いて！

PC-8000 UCSD PASCAL™

PC-8000 UCSD PASCALの発売元である日興通信さんからの連絡です。

PASCALの利用者から“これにはムシがある”という苦情が来るので調べてみたら，増設RAMがPC-8005ではなく，スピードの遅いもの（RAMにはスピード区分があり，3～4種の規格があるのです）がついていて，処理に間に合わないのが原因だそうです。

日興通信の人は「PASCALに限らず小社への修理品を調べると，この種のトラブルがよくあります。増設RAMは指定品でお願いします」とおっしゃっていました。私も同感，ご協力くださいね。

シリーズで迫ってみる！

システムイン信州

今回は，ＮＥＣマイコンショップの中でも，日本のド真中にあるシステムイン信州をご紹介します。

お店は国鉄長野駅から徒歩３分。ロータリーを通って西へ行き，アサヒオーディオビルの２Ｆです。

店長は飯田サン。お客様にはあくまでやさしい人。NECには悪魔(？)でキビしい人で，頼れるお兄様という感じ。

お店の中には誰でもオペできるマイコン広場があり，セミナーも開催。専任技術員による技術サポートがしっかりしているから，業務への応用もガッチリ。ソフトは，ゲームをはじめ，財務，教育，土木計算など何でもござれ！いわば全天候型のマイコンショップなのです。ぜひお立ち寄りください。

トコロ：〒380 長野市南石堂町1282　☎0262-27-6136

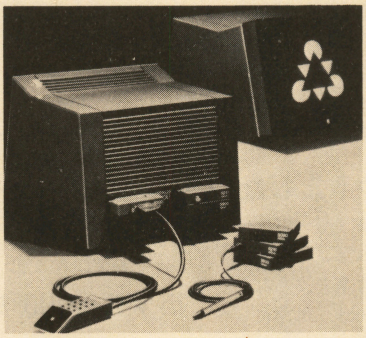
『RAM』さんから連載ＯＫのキューが出たのが，なんと締切り２日前。どうせ９月号には間に合わないとノホホンとしていたので，大アワテ。来月から，もっとましな文章で登場します。

ではまた10月に

See You Again！

柏木研究所 レイヤード機能を持つカラー・グラフィックターミナル『nexus 5300』新発売

(株)柏木研究所は，新開発レイヤード機能を持ったカラー・グラフィックターミナル「nexus 5300」を7月より発売開始している。



■特徴

独立したグラフィックを3層まで重ねて表示できるレイヤード機能を持っている。外部との接続はすべてカセット・ユニット方式で，安全，かつ簡単に取り扱える。

■仕様

●CRT：14インチRGBモニタ ●画面ドット数：256×240ドット ●走査方式：ラスタスキャン方式 ●表示仕様：8色2段グレイスケール3層画面＋背景画面（レイヤード機能） ●外形寸法：W379×H343×D526mm ●重量：22kg ●電源：AC100V 約160VA ●ホストコンピュータとのインタフェイス：nexus8000(シリアルインタフェイス…RS-232C，カレント，TTL標準装備) nexus8010(GP-IBインタフェイス) nexus8020（パラレルインタフェイス） ●周辺機器：nexus8200キーボードコマンダー nexus8210ライトペン

■価格：￥1,220,000（本体のみ）

■問い合わせ先

(株)柏木研究所
〒153 東京都目黒区青葉台2-21-13-105
☎03-719-4641

AppleIII 今年中には日本上陸か

噂のベールにくるまれていたAppleIIIのファクトシートが発表された。

これによるとCPUは6502を使用，RAMは96Kバイトが実装され，オプションで128Kバイトまで拡張できる。

ハイリゾリューション・グラフィックは560×192（白黒時），16色使用の場合140×192である。

フロッピーディスクは5 1/4インチを使用，1台が標準装備，もう1台拡張でき，オプションによりさらに2台が追加できる。

SOS（Sophisticated Operating System)と呼ばれるOSでこれらのディスク等をはじめ，すべてのシステムは管理されている。

キャラクタはキャラクタジェネレータによらず，すべてのソフトウェアで作成する。よって，カタカナ，ひらがな，漢字の使用も容易である。

また，AppleIIIに特徴的なことは，ROMを最小限におさえ，フリーエリア(RAM)を拡げた点にある。MZ-80Kと同様の開発思想であるが，これによってFORTRAN, PILOT, Pascal, Apple, Business BASICなどを選択し，使用できる。これらの言葉はディスクによって供給される。

気になる支援ソフトは，Apple IIのものはすべて，エミュレートモードを使用することにより適合する。

AppleIIIにはモデルが2種類用意されている。価格はApple IIIワードプロセッサが＄5,400～7,800，AppleIIIインフォメーション・アナリストが＄4,400である。

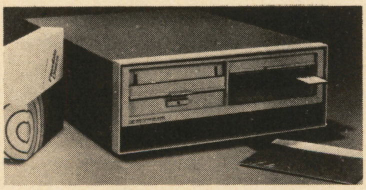
YHP フレキシブル・ディスク・メモリ『9895A』発売開始

横河・ヒューレット・パッカード(株)は，コストパフォーマンスをさらに向上させたフレキシブル・ディスク・メモリ「9895A」を発売した。

■特徴

片面単密度（IBM3740タイプ），片面倍密度（9885M/Sタイプ），両面倍密度(1.18Mバイト/ディスク)の3種のディスクを自動的に判断できる。

またCPU制御のコントローラを内蔵しているので，1台のコントローラで最大4基のドライブを制御することができる。



■仕様

●回転数：360rpm±3.5% ●平均アクセスタイム：174msec ●記録形式：倍密度(M²FM) ●記録面：2面/ディスク ●トラック数：77個/面 ●セクタ数：30個/トラック ●セクタ密度：256バイト/セクタ ●有効記憶域：2365440バイト(2ドライブ装置)，1182720バイト（1ドライブ装置） ●最大転送速度：23040バイト/sec ●電源：AC100V，120V 200V，240V（＋5%，－10%） 50/60Hz（±3.5%） ●外形寸法：W483×H192×D575mm ●重量：26.8kg ●環境条件：10～40°C（動作時），－40～60°C(非動作) 20～80%（相対湿度）

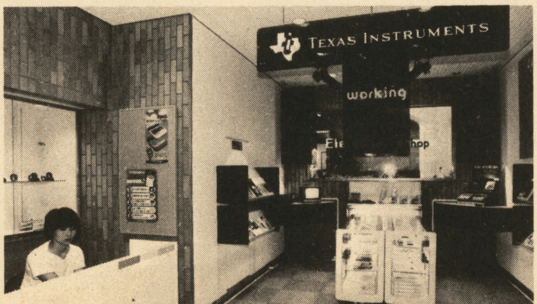
■価格：￥1,997,000

■問い合わせ先

横河・ヒューレット・パッカード(株)
〒192 東京都八王子市高倉町9-1
☎0426-42-1231

テキサスインスツルメンツ エレクトロニック・ショップ開設

テキサス インスツルメンツ アジア リミテッドは，同社製品の直販店を兼ねたショールームとして「TIエレクトロニック・ショップ」を青山サンクレストビル1階に開設した。

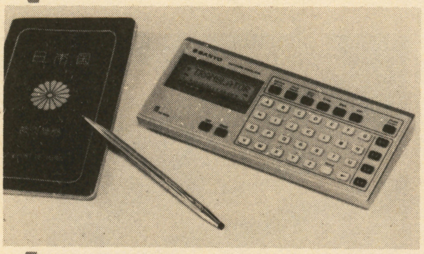


店内はLearning(speak& Spell他電子式学習機器)，Living（ホームコンピュータ，腕時計)そしてWorking（半導体チップ，ICソケット，コネクタ，高級プログラム電卓，コンピュータ）の3つの製品群に分け，見やすいように展示されている。

■問い合わせ先

テキサス インスツルメンツ アジア リミテッド サプライ事業部（TISCO）
〒107 東京都港区北青山2-13-5
青山サンクレストビル
☎03-403-7511

三洋電機
４カ国語の翻訳可能な輸出用ポータブルトランスレーター開発



三洋電機(株)は，４カ国語の同時翻訳が可能な「ポータブルトランスレーター」を開発，９月より輸出用として発売する。

単語データはカプセルになっており，2,000語/１カ国語，４カ国語までセットできる。

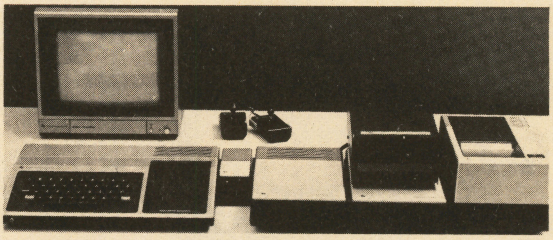
■特徴

●液晶ドット(５×７)マトリクス方式で，20文字表示　●サーチ機能，マーク機能，訂正検索機能付き　●多義語はすべて翻訳表示

■仕様

●ＣＰＵ：ＣＭＯＳ４ビット　●ＲＯＭ：144Ｋビット×４　●電源：リチウム電池LF-1/2W×２　●使用時間：連続約1,500時間　●外形寸法：W178×Ｈ23×774mm　●重量：150ｇ

テキサス　インスツルメンツ
『TI-99/4』が“話すホームコンピュータ”に



⬆TIの開発したプラグ・イン方式

テキサス　インスツルメンツ社は，ホームコンピュータ『TI-99/4』の周辺機器としてスピーチ・シンセサイザーを発売した。

またフロッピーディスクドライブ，およびそのコントローラ用ソフトウェア（コマンドモジュール），サーマルプリンタ，音響カプラ，ＲＳ-232インタフェイス等も同時発売された。

■特徴

スピーチ・シンセサイザーは，あらかじめ記憶された約350語の単語および熟語を『TI-99/4』のＢＡＳＩＣ言語を利用して任意に指定，音声を発生させるもので，CALL SAYやCALL SPGET等のコマンドがＢＡＳＩＣに新たに加えられている。

また，同時に発売された他の周辺機器と同様に，本体との接続には直接連結するプラグイン方式が採用されているので，ハードウエアの知識なしに購入した日から実装し利用することができる。

■価格

スピーチ・シンセサイザー：￥38,000　スピーチ・エディタ(コマンドモジュール)：￥11,500　ＲＳ-232インタフェイス：￥58,000　ディスクメモリドライブ：￥162,000　ディスクマネージャー（コマンド・モジュール）：￥12,500　ディスクコントローラ：￥88,000　サーマルプリンタ：￥120,000　TI-99/４コンソール：￥218,000　11インチ・カラーモニタ：￥71,000

■問い合わせ先

テキサス　インススツルメンツ　アジアリミテッド
〒107 東京都港区北青山2-13-5
青山サンクレストビル
☎03-403-7511

伝言板

内外有名メーカー30社のほか，単品メーカーやパーツメーカーも参加。
最新機種がズラリ勢揃い。
プロが直接アドバイス。
公認会計士との協力による「税務会計システム相談」など，西武オリジナルソフトの紹介。
ホームコントロールシステムなどの実演。

’80マイクロコンピュータフェア・イン・西武

9月19日㊎〜24日㊌ 会場：西武池袋店7階大催事場

マイコンフェアカタログをもらっちゃおう！

フェア参加メーカーの機種を網羅した総合カタログがもらえるよ(先着1000名)。

●申し込み方法：下のカタログ請求券を西武百貨店池袋店マイコン売場まで持参，または，切手 200円分とカタログ請求券を同封して下記まで郵送(所定の事項を必ず記入すること)。

●申し込み先：〒171 東京都豊島区南池袋1-28-1 西武百貨店池袋店9階マイコン売場 ☎03-981-0111(内線2928)

●締切：９月10日(水)

カタログ請求券　RAM

氏名：　電話番号：（　）

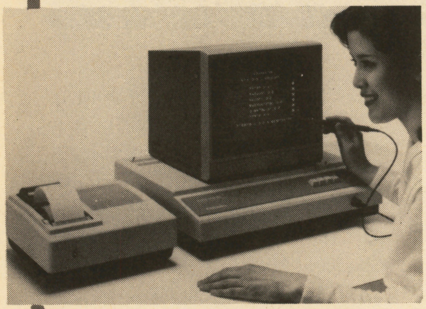
住所：　〒　職業：　年齢：　歳

タカラベルモント　美容院向けヘアーテクニックコンピュータ『THATECOM 80』を開発

タカラベルモント(株)は，このほど松下電器産業(株)と共同で対話型卓上コンピュータを応用した国産初の美容院向けヘアーテクニックコンピュータ『THATECOM80』を開発，今秋から販売開始する。

■特徴

データの入力は，ブラウン管にライトペンで指示する対話形式。コンピュータにより判断された毛質と，適切な処置や化粧品の選択は，モニタテレビに表示されると同時にプリントされる。



■仕様

●ＣＰＵ：８ビット　●モニタテレビ：11型カラーテレビ　●プリンタ：感熱式ドットプリンタ　●操作入力部：ライトペンおよび４ファンクションキー　●消費電力：100W（全システム）　●外形寸法：W460×H105×D370(本体)，W300×H270×D320(モニタ)，W260×H100×D240(プリンタ)　●重量：18.5kg

■価格：¥700,000（予定）

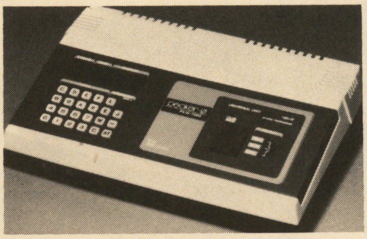
■問い合わせ先

タカラベルモント(株)

〒542 大阪市南区長堀橋筋2-1

☎06-211-2831

トーヨーデータ　ユニバーサルプログラマー『Pecker 0』新発売



(株)トーヨーデータは，Peckerシリーズ第３弾としてユニバーサルプログラマー『Pecker０』の販売を開始した。

■特徴

ＣＭＯＳ　ＲＯＭや１チップ型8755A，8748，8741またバイポーラＲＯＭ等のデバイスがプログラムでき，しかもすべてのユニットでＲＡＭ/バッファ方式を行なうことができる。また電圧マージンチェック，論理レベルチェック，サムチェックテスト，バッファエマージェンシーなどのチェック機能を持っている。

■仕様

●ＣＰＵ：8085　●ＲＡＭ：２Ｋバイト　●書き込み対象ROM：ユニバーサルユニットにより設定　●表示：16進７セグメントLED表示(８桁)，16進４桁(ADDRESS)，16進２桁（ROM DATA，RAM DATA）　●キーボード：７(コマンドキー)，１（リセットキー)，16（データキー）　●外部インタフェイス：TTLレベルシリアル，110～4800ボー　●外部インタフェイス・オプション：(RS-232コンソール用アダプタ　PKSI-7300A，RS-232ホストＣＰＵ用アダナタ　ＰＫＳＩ-7300B，20mAカーレンループ用アダプタ　ＰＫＳＩ-7300Cあり）　●環境条件：４～40°C(使用時)　●電源：AC100V(±10%)50/60Hz　●外形寸法：W280×H65×D190　●重量：２kg

■価格：¥225,000（本体のみ）

■問い合わせ先

(株)トーヨーデータ

〒151 東京都渋谷区代々木１-58-10

☎03-370-1421

Electronics　設計例集『DESIGNER'S CASEBOOK NUMBER 3』無料提供のお知らせ

Electronics社は「Electronics」の予約購読申し込み者に，設計例集『ＤＥＳＩ-GNER'S CASEBOOK NUMBER３』を贈呈している。内容はControl，Filters，Power Supplies，Signal Sources，Design Logic，Signal Conversion，Audio and Analogの８分野で構成されている。

■Electronics定期購読料：＄70/１年　＄165/年３

■問い合わせ先

European Circulation Center

McGraw-Hill House

Maidenhead，SL62QL，England

湯浅教育システム　マイクロコンピュータ内蔵学習機『ヤルキー』販売開始

湯浅教育システム(株)は，マイクロコンピュータとカセットレコーダの複合機器にモニタテレビおよび教材を組み合わせたシステム『ヤルキー』を販売開始する。

■特徴

音声と文字・画像信号を同時に記録したテープをかけると，スピーカーとモニタテレビにそれぞれ再生され，指示にしたがってキーを押すだけで，対話しながら学習できる。

ヤルキーのシステム

■仕様

画像処理・制御部➡●制御方式：μＣＰＵによるストアードプログラム方式　●表示文字数：32字×16行　●表示文字種：369種　●グラフィック表示：3072ドット/画面　●データ転送速度：25～50字/sec　●使用素子：ＭＯＳ，ＬＳＩおよびＣＭＯＳ ＩＣ　●その他：ノーマルリバース機能，フラッシュ機能，マルチ・センテンス・バック機能，エディタ機能

カセットレコーダ部➡●音声出力：２W，８Ω（ＥＩＡＪ）　●S/N：52bBv（再生時）　●周波数特性：80Hz～10KHz（－10dB）　●歪率：３%　●ワウフラッター：0.19（ＷＲＭＳ）以下　●スピード偏差：±３%以下

その他➡●外形寸法：W278×H120×D303（本体）　●重量：4.3kg　●環境条件：０～40°C（使用時）　●電源：ＡＣ100V，50/60Hz　●消費電力：15W

■価格：¥178,000（本体）

¥32,000（モニタテレビ）

¥40,000/１学年（教材）

■問い合わせ先

湯浅教育システム(株)

〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町16-4

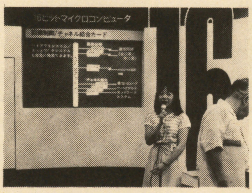
☎03-665-6921(代)

入場者総数　34,800人
マイクロコンピュータショウ　大阪の巻　'80

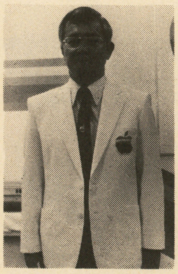
7月3〜5日，大阪マーチャンダイズ・マートでマイクロコンピュータショウ'80が開催された。同ショウの規模は東京の時より小さかったが，関東と関西の人口比を考えれば，大阪のショウの方がより多くの人を集めていたといえそうだ。

やはり大阪　出展ブース数は全部で47。そんな中で，大阪コンピュータ工業，村田製作所，二宮無線電機商会など，地元勢の活躍が目についた。

口コミ・耳コミ　コモドールジャパンの副社長が「秋には大攻勢をかけますよ」と囁いてくれたから，VIXEN(仮称)なんてのが，やがて出現か?



世界最高速だって　L-16Aでおなじみのパナファコムは，来年の春，世界最高速といわれる16ビットCPUのMN1613を発売するそうだ。



お客は余裕?　全体の印象としては，大阪のショウの入場者の方がゆったりと動いていたみたい。これ土地柄なのかな?

お客は正直?　日立のベーシックマスター・レベル3，シャープのカラー・グラフィック・ディスプレイMZ-80DU，沖電気のパーソナルコンピュータIF800等の新型機種に，入場者の人気が集中！　やっぱり，タタミとマイコンは新しい方がいいのかな?

ブレザーとネクタイ　東レがApple社の総発売元になったというニュースは，アッという間に巷を駆けめぐった。で，大阪のショウでも東レがいち早くブースを出して，その存在を強くアピール！　Apple IIIの姿は残念ながら見られなかったけれど，リンゴマークの刺繍のついた白いブレザーと黒いネクタイ着用の係員の姿がやけに目立って，“さすが東レね”という感じでした。

しっかり対応　PC-8000シリーズを前面に押し立てての展示で，NECはパソコン界の大御所としての貫録を見せてくれた。ブース内には相談コーナーが設けられ，係員がしっかりと対応。PC-8000シリーズをビジネス用に使いたいという人が着実に増えてきているようだ。

『RAM』の名前で出てました　廣済堂出版は東京に次いで大阪でもブースを出し，『RAM』をはじめとする雑誌・単行本を多数出品いたしました。もちろん，来年も出す予定ですので，よろしく！

SofTech社 独占インタビュー

7月21日，『RAM』編集部はアメリカのSofTech社取締役，越智洋之氏と第2回目の独占インタビューを行なった。

＊　＊

去る6月の末までに，SofTech社と，日本ビジネスオートメーション(株)，日興通信(株)，アイ電子測器(株)各社との間で，UCSD Pascal に関する様々な形での販売契約が成立したことは，本誌8月号でお知らせした通りである。

そして現在，日本の有力メーカー10社が，SofTech社あるいは日本ビジネスオートメーション(株)とコンタクトをとっている模様である。そこで日本においても，今年後半から来年にかけて，UCSD Pascal の急速な普及がはじまるだろう。

また，本年6月より，UCSD PascalはFORTRANを含むUCSDシステムとして販売されているわけだが，来年の1月にはBASICが，その後に COBOL も搭載される予定である。

また，アプリケーション・ソフトウェアも急速に整備されていく見通しで，UCSD Pascal で書かれた Pascal 言語教育用のソフトウェア（カリフォルニア大学で教育用に実際に使われていたもの）も販売されるという。

さらにSofTech社では，以上をまとめて互換性を良くしたUCSD Pascal Version 4.0 を本年末に発売する予定である。

IMAC '80開催

“マイコン;新しいシステムの世界を開く”と銘うった第2回マイクロコンピュータ応用国際コンファレンス（IMAC '80，日本電子工業振興協会主催）が，去る7月8〜10日の3日間，東京大手町の農協ビルで開催された。

期間中，3つの特別講演，パネルディスカッション，21の分科会が開かれ，多くの研究発表と議論が交わされた。初日の白根禮吉氏（電気通信科学財団），Rein Turn教授（カリフォルニア州立大学）による特別講演は，いずれもマイコン技術の急速な発展の予測とともに，社会との関係に視点を置いたものであった。それだけマイコン革命の社会的インパクトが大きいことを物語っているといえるだろう。

最終日に行なわれた「マイコンのOSとプログラム言語」というパネル討論会では，石田晴久氏，安田寿明氏，西一彦氏等のマイコン界のリーダーが討論を行なった。

プログラム言語としてはPascalとCに，OSとしてはCで書かれたUNIXに大方の注目が集まっていた。さらに，マルチ端末システム，画面型プログラミング，データベース等が話題にのぼっていた。

また，企業のマイコン関連技術者の参加が多いせいか，機器制御やデータ処理に関する議論を期待する意見も出ていた。

㉓神戸・三の宮駅付近の巻

「RAM PACK」は，ついに神戸・三の宮までやって来ました。最長不倒距離記録樹立なる，なんだけど，日本全国でのマイコンショップの増え方や，遠いところでガンバッている皆サンの話を聞くにつけ，無力感にとらわれますなァ。もっともっといろんなところを廻って，いろんな人の話を聞いて記事を書かなくちゃいけないんだよネ。

それから，金子聡文サンごめんなさいね。「'80マイクロコンピュータ総合カタログ」から，あなたの行きつけの店が抜けていたんだネ。このページの欄外で紹介します。

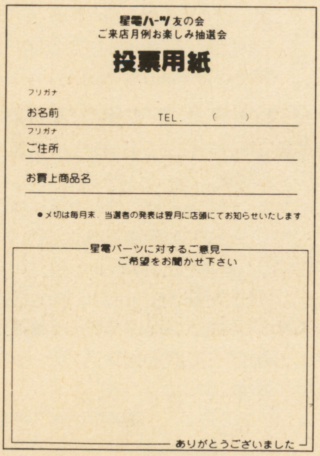
では，いざ神戸・三の宮へ！

街はポートピア'81に向けて始動していた

星電パーツ三宮店(☎078-332-5111)は，ビルの１～４Ｆにわたり，マイコン関係の品物が並んでいます。

１ＦにはCOSMO TERMINAL D，サウスウエストのCT-64，ATARI400，TI-99/4，CBMのフロッピー付き，PC-3100etcがデモ中。やや奥まったところにはマイコン関連書籍売り場があり，さらに奥はハム関係の売り場になっています。

支配人の阪口サンは,「ウチはアフターサービスや品質管理に厳しいので，値引き販売はしないんです」と言ってましたが，「現品限り」が店頭に置いてあり，MZ-80(48Ｋ）が￥188,000，日立放電プリンタＭＰ1010が￥75,000，エプソンＴＤ80Ｔタイプ￥13,9000，スーパーブレインLP-20￥144,000なんていうものがありました。


星電パーツ友の会
ご来店月例お楽しみ抽選会
投票用紙
フリガナ
お名前　TEL.　(　　)
フリガナ
ご住所
お買上商品名
●〆切は毎月末，当選者の発表は翌月に店頭にてお知らせいたします
星電パーツに対するご意見
ご希望をお聞かせ下さい
ありがとうございました

お買い上げの方に配布

２Ｆにはカホ P S シリーズがズラリ並んでいました。電子オルゴール(￥3,780)がデモしていて，結構いい音するんだね，アレ。最初はボードタイプのシンセサイザーでも鳴らしているのかと思いました。

この電子オルゴールを改造して，電子楽器を作れないかナ。たぶん作れるんだろうネ。誰か挑戦して，投稿してくださいな。

あと２Ｆには，マイテックの碁トレーナー（￥39,800）とか，IQ-3000とか，Speak ＆ Spellとか……。

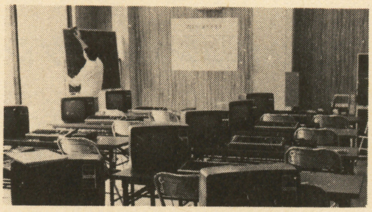
３Ｆは計測器，部品，シャーシ，基板,半導体,オートメパーツが並び，パーツフロアと呼ばれております。

このフロアでの特価品は，ハンセンAT１小型テスターで，￥2,180でした。

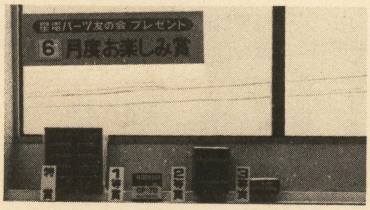
「パーツセット」なるものあり，これは何かというと，電子関係の雑誌に掲載された製作記事に必要な部品を星電パーツさんでパッケージしたもの。部品代だけしかもらっていないお値段で,「手間賃すらもらっていません」とのこと。良心的！

具体的には，CM702クロック(￥4,480)，電子ビックリ箱（￥750)，１石電話イヤホンアダプタ(￥1,500)，２石お風呂ブザー（￥1,500）など。

土・日に講習会あり，会場には４Ｆのホールをあてている。土曜日は「パーソナルコンピュータ初級教室」(10:00am～6:00pm)，日曜日には


星電パーツ４Ｆ・ホール

３Ｆ・パーツセットコーナー



２～３Ｆ階段・今月の景品

１Ｆ・マイコンコーナー

「BASIC初級教室」が開催され，それぞれ受講料は￥5,000，￥7,000。

１人１台ＴＲＳを使いながら講習を受けられるんだから，決して高くはない値段だよネ。アッ，忘れるところだった。土日を受けると￥10,000になりますョ。

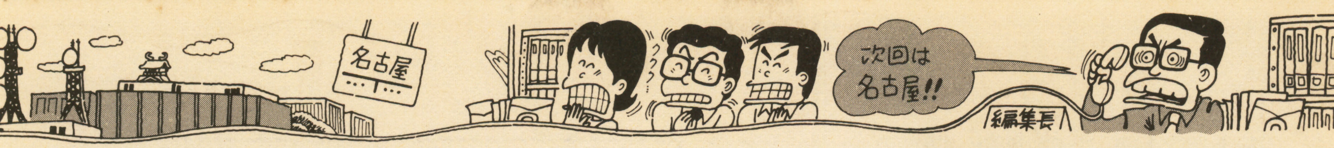
さらに，このコースのどちらかを受ければ，このホールにあるTRSを￥100/hで営業時間内（水曜定休・10:00am～7:00pm）の講習会がない時間に使いほうだいです。

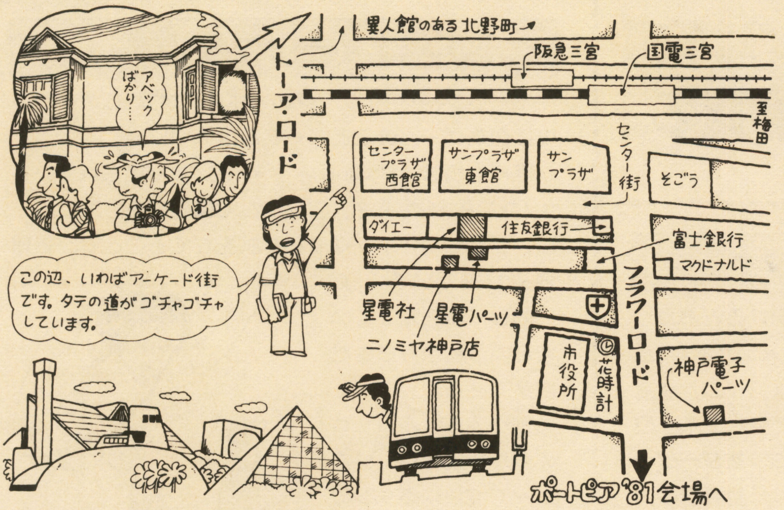
自分のマイコンじゃないとやる気が起きない人には，クレジット（３回～24回払）もあります。

お買いあげの方には写真の投票用

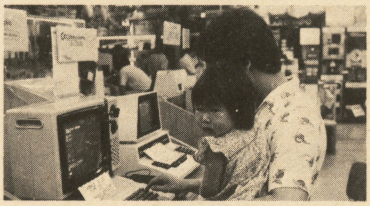
富山市のマイクロ・マイクロ情報

「'80マイクロコンピュータ総合カタログ」の販売店一覧に，北陸バイトショップ（☎0764-33-5176）が抜けています。残念でしかたありません。PC，ＭＺをはじめＡpple，ＰＥＴのデモ機を自由に触れ，開放的で楽しい店です。富山にもこんないい店があるんですよ。（富山市　金子聡文）





ニノミヤ５Ｆ・パーツフロア

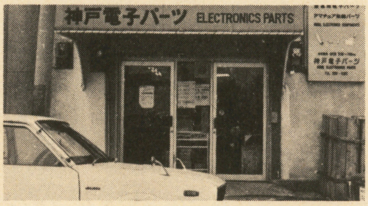

ニノミヤ４Ｆ・マイコンフロア

紙を渡し，答えた人のうち何人かに景品(￥5,000くらい？)の当るサービスあり。

業務用のユースを狙っている人に対しては，東亜マイクロコンピュータと連携プレイでバックアップしていて，万全！

星電社明石店（☎078-912-3317），**姫路店**（☎0792-88-1717）にもマイコンコーナーがあります。

二宮オーディオ神戸店４Ｆ（☎078-391-6356）では，CBM3032，Apple plus，MZ-80K（RAMフル実装，フロッピー付き)，PC-8001，MZ-80K2，ベーシックマスターがデモ。このうち国産品に関しては，デモ用と店員サンの説明を分ける計画だそうです。なぜだかわかるよネ，マイコンキッド諸君！



神戸電子パーツ

ここは，４Ｆ，５Ｆをマイコン関係が占領し，５Ｆはパーツ売り場です。

クレジットあり，６回払までなら現金売り価格です。

テーマ別に講習会を行なう計画あり，具体的な日時，テーマはまだ未定だが，☎で教えてくれるよ。

ケーシー（☎078-252-0226）は，マイコンショップの業務はやめてしまい，システムハウスとして機能しています。ホビースト関係の仕事はCompulady の代理店をやるかもしれないと，社長サンが教えてくれました。

神戸電子パーツ（☎072-252-1322）ではＥＰＲＯＭ2708が￥2,000，RAM 2114が￥1,000，2102は￥350。ダイオードは大体そろっていて，TTL，CMOSにも力を入れています。小物も置いてあり，「駅のあたりで置いてなくて，ウチまで見えるお客サンが多いですョ」とお店のお兄サンが教えてくれました。

ポートピア'81の看板が街のいたるところに見られ，前景気は上々。２階建てのバスも試運転してました。なかなか面白い催し物になりそうですネ。コンピュータ制御の無人電車が三の宮駅から会場を結ぶそうです。来年，行くとしたら大阪↔三の宮は私鉄を使ったほうがイイよ。国鉄と私鉄の料金を調べてごらん。

(A. K)

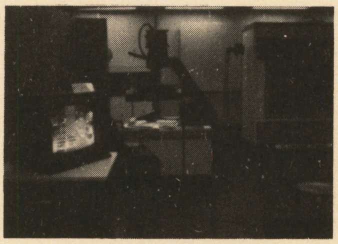
夏休みのチビッ子を集めた電気通信科学館５周年記念展

電気通信科学館(☎03-241-8080)では，７月１日～８月31日の間「開館５周年記念」の特別展を行ない，夏休みのチビッ子たちを集めた。

この特別展は，今までの特別展の中で特に人気のあったものを集めた，いわば「アンコール展」。

渡辺測器のＸＹプロッタを使った紙飛行機（主翼に名前を入れてくれる）や，「キキ・ララ」の運勢判断など，おみやげに持って帰れる企画も多く，館内はプリントアウトを持った小・中学生(大人も)がウロウロ。

２階正面に常設の「電気カメ」(音のほうに寄って来る)に「親ガメ」が登場。親だけあって，「右」「左」「前」「ストップ」という声の命令に従い，また「集合」の声で「子ガメ」を集めたりもする。


レーザー通信実験の案内

首都圏のマイクロ・マイクロ情報

渋谷に新しく誕生したホームコンピュータ学院ではＯＬコース，奥さまホームコンピュータ入門コース，ジュニアコースなどユニークな入門コースを取り揃えて受講者大募集中！　住所は，東京都渋谷区道玄坂1-22-12 ☎03-464-3746

楽しいマイコン用語解説

☆ターゲット・マシン☆

Target Machine。標的機械と直訳するとおかしくなる。ある仕事をするためのマイコンのプログラムを，それより上位の機能を持つ計算機（マイコンまたは大型計算機，ミニコン）で開発するとき，その上位機能を持つ計算機からみた場合のマイコンを**ターゲット・マシン**という。つまり開発目的となる計算機のことをいうわけ。

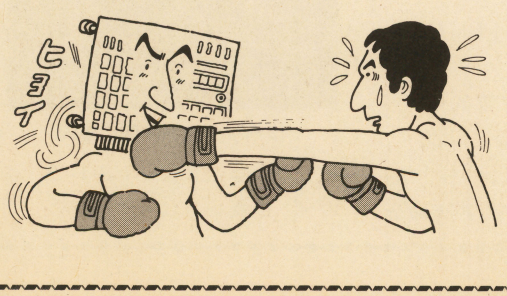
☆ホスト・マシン☆

ある目的専用に用いるコンピュータ（ターゲット・マシン）のプログラム開発，ファイル処理，演算処理のシミュレーション等を行なう，別の独立したコンピュータのこと。ホスト・コンピュータとも言うが，なぜか（?）ホステス・マシンという言い方はない。

☆ジョブ☆

Job。Jab（ジャブ。ボクシング用語）ではない。まして『頑固な汚れにザブがある』ではさらさらない。ジョブ。仕事のことだ。

コンピュータ用語では，「コンピュータによってなされる仕事の一単位」を意味する。この一単位というのは，プログラムをコンピュータにかける，または入力する人の概念によって決まるもので，いくつかのジョブをまとめて１つのジョブと見なすこともできるわけだ。またある人が１つのジョブと考えたものが，別の人には３つのジョブに見えるかもしれないわけで，かように「ジョブ」という概念はコンピュータにプログラムを入力する人によってそれぞれ異なってくる。



☆ポーリング☆

ポーランドで毎年，春秋の２回行なわれるボーリングに似たゲームのこと（←これは大ウソ）。

ほんとうは，Polling。マイコンに接続されているI/Oの処理要求をプログラムで確認する方法。ポーリングとはポール，すなわち旗を立てることで，処理要求が来ているI/Oに対して旗を立てていくという概念からきた言葉である。

割り込みは，I/Oの処理要求をハードウェアで実現する１つの方法である。

☆フロッピーディスク☆

Floppy Disk。ディスケット（Diskette）とも呼ばれる。マイラをベースにして作られた軟らかい磁気ディスク（円盤状）で，紙の袋のような感じのプラスチック・ケースに封入されている磁気記憶媒体。次のような特徴がある。

記憶容量が大きい。

ランダム・アクセスが可能。

フロッピーからＲＡＭへ，ＲＡＭからフロッピーへの転送速度が速い。

特にランダム・アクセスが可能な点が，磁気テープに比べて格段に有利な点である（テープには情報が順番に入るので，アクセスする時も順番に探す必要がある）。したがってアクセス・タイムが短かくて済む。

フロッピーは，大きさの点からミニサイズ（$5\frac{1}{4}$インチ四方。通称ミニフロッピーと呼んでいる）とフルサイズ（８インチ四方），セクタの分け方によりソフト・セクタとハードセクタ，記録密度でシングル・デンシティ，ダブル・デンシティ，記録面から片面，両面に分かれる。

☆リソース☆

おソースじゃない。Resource。辞書を引くと，〔複数扱い〕資源，財源，手段等と書いてある。コンピュータの場合は，あるジョブを実行するのに必要な機能や機構を総称したものを指す。ハードウェアばかりでなくソフトウェア，その他あらゆる方面にわたって使われている言葉。

必ずお切り取りください

郵便はがき

恐れ入りますが20円切手を貼ってください。

104-

（受取人）

東京都中央区八丁堀2-1-5　小林第2ビル3F

RAM編集部分室 行

ご住所	TEL				
お名前	（ふりがな）	性別	1. 男 2. 女	年齢	歳
ご職業（学校）	勤務先名（学校名）	TEL			
	所属部課名（学部・学科・学年）				
本誌の購読は	1. 毎月　2. ときどき　3. はじめて				
本誌を何でお知りになりましたか	1. 新聞（　　）2. 雑誌（　　） 3. 書店（　　）4. 出版案内 5. 人にすすめられて　6. その他（　　）				
マイコン以外の趣味	1. アマチュア無線 2. エレクトロニクス 3. オーディオ 4. カメラ 5. 車　6. その他（　　）				

必ずお切り取りください

RAM 9月号愛読者カード

●本誌今月号で特に興味をひいた記事を3つあげてください。

1.

2.

3.

●本誌の内容は全般的にいかがでしょうか。

(1)内容は……

1.むずかしすぎる　2.ちょうどよい　3.やさしすぎる

(2)ハードの記事は……

1.多すぎる　2.ちょうどよい　3.少なすぎる

(3)ソフトの記事は……

1.多すぎる　2.ちょうどよい　3.少なすぎる

(4)タイムリーな情報と基礎からの製作記事のどちらに力を入れるべきでしょうか。

1.情報　2.今くらいのバランス　3.製作記事

(5)新製品についての情報は……　1.豊富　2.不十分

●今月号広告ページの資料請求スポンサー名は？

●マイコンをお持ちですか。

1.持っていない　2.持っている　(機種名　)

⇓

1.活用している　2.活用していない

●本誌に対するご注文，ご意見，ご質問など何でも書いてください。

切り取り線

通常払込料金加入者負担

払込通知票

口座番号	東京	8－164137
金額	※	億 千 百 十 万 千 百 十 円
加入者名	広済堂出版	
料金	払込み	特殊 円
払込人住所氏名	※（郵便番号　　　）	
備考		
受付局日附印		

各票の※印欄は、払込人において記載してください。

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押してください。

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

切り取らないで郵便局にお出しください。

通常払込料金加入者負担

払込票

口座番号	東京	8－164137
加入者名	広済堂出版	
金額	※	億 千 百 十 万 千 百 十 円
払込人住所氏名	※	
備考		
受付局日附印		

RAM定期購読申込書

昭和　　年　　月　　日

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

誌名	6ヶ月購読料	12ヶ月購読料
RAM	2,400円	4,400円

昭和　　年　　月号より　　6ヶ月　　1ヶ年（いずれか丸で囲んで下さい）			
送付先住所		電話	
送付先お名前		年令	性別
		歳	
通信欄			

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないように特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

●定期購読をお奨め申し上げます●

本誌をご愛読いただきありがとうございます。
最寄に書店のない方は、速くて確実な定期購読をぜひご利用下さい。

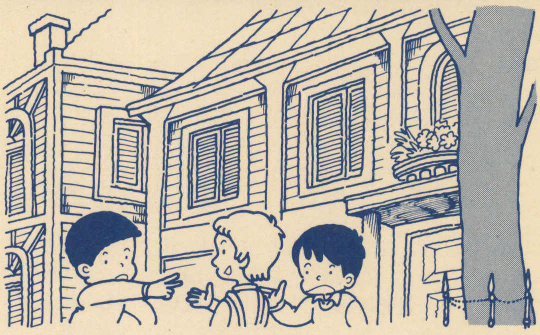
今月の懸賞問題

負けられません。勝つまでは。

――ジャンケン・プログラムをつくる――

楽しい夏休みも，もう終り。この夏，皆さんはどんなプログラムを書き上げましたか。秋の文化祭を目指してゲームを作った人もいることでしょうね。

さて，今月の懸賞問題では，みなさんにジャンケンのプログラムを組んでもらいたいと思います。人間対コンピュータ。どちらが強いか？　それはあなたの腕次第！



問題

人間対コンピュータのジャンケン・プログラムを作ってください。

グー，チョキ，パーは，人間がキーボードより入力するようにします。ただし，コンピュータ側は，入力されてくる前に何を出すかを決めておかねばなりません。また，コンピュータには学習機能を持たせてください。つまり，コンピュータは対戦相手である人間の癖をいち早く見つけ出し，その癖をもとにしてジャンケンを続けていけるようにしてください。

この問題のポイントは，コンピュータがどのようにして相手の癖を見つけ出せるかというところにあります。相手の癖を見つけ出すことができさえすれば，コンピュータはますます強くなっていきます。

相手の癖を見つけ出すアルゴリズム（算法）には，いろいろなものが考えられます。しかし，あなたがいくらジャンケンに強いからといって，あらかじめある一定の作戦をコンピュータの中に組み込んでおいてはダメです。コンピュータに組み込んでよいのは，相手の癖を見つけ出し，それによって次にグー，チョキ，パーのうちのどれを出すかということを決定する機能だけです。

◆応募に当っての注意

1. プログラミング言語は特に指定しませんが，なるべくBASIC, Pascal, Lispのいずれかにしてください。
2. プログラムリストを付けてください。プリンタのない場合は，手書きでもかまいません。
3. プログラムのアルゴリズムを簡単にまとめ，日本語で書いてください（必ずしも日本語でなくともよい。自分の書き方があれば，それでも可）。
4. 相手の癖を見つけ出すアルゴリズムも，簡単に書いてください。
5. このジャンケン・プログラムで遊ぶ人のために，マニュアルを書いてください。
6. 実際に何人かの人と対戦させてみて，それぞれの人との対戦成績を付けてください。
7. 使用したコンピュータの種類およびメモリの大きさを明記してください。
8. プログラムをカセットに入れられる場合は，同封してください(返送はしません)。
9. 解答を送る際，郵便料金を確認してください。

◆当選者の決定について

解答は次の各点を総合的に評価し，当選者を決定します。もちろん，使用したコンピュータのハード的な制約は考慮します。

1. ジャンケンが強いこと。
2. アルゴリズムが正しいこと。
3. プログラムが正しく，きれいであること。
4. マニュアルがきちんと書けていること。
5. ジャンケンをするに当って，対戦相手の人間が入力しやすく，コンピュータの出力が見やすいこと。

それでは，たくさんの人達の応募を期待しています。ガンバッテください。

(Y. A)

〈解答送り先〉　〒104 東京都中央区八丁堀2-1-5
RAM編集部分室 9月号懸賞係
●最優秀作1名　ワンボードマイコンCRC-80
●佳作5名　マイコンソフト用テープ２本
〈締切〉　９月30日（必着）
〈発表〉　12月号誌上

横浜市のマイクロ・マイクロ情報
横浜マイコンクラブの9月第2例会（28日(日)10:00～15:00）終了後，YMCC計画（横浜マイコンクラブのコンピュータ計画）の検討会を行ないます。大変ユニークな内容ですので，是非足を運んで下さい。☎045-331-5782　林一太郎まで。

6月号懸賞問題(15ゲーム)

当選発表

●最優秀作　辻　俊行さん(東京都新宿区)
(ポケコン　PC-1210)

●佳作　玉木久夫さん(茨城県日立市)
中島克之さん(名古屋市)
長崎義男さん(東京都町田市)
小栗久明さん(高知市)
丹羽　薫さん(名古屋市)
(マイコンソフト用テープ2本)

6月号の懸賞問題は次のとおりでした。

図A

4	15	10	5
14	1	8	11
7	12	13	2
9	6	3	

図B

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

上図で■で示したすき間に隣のコマを動かすことによって,図Aからスタートし,なるべく少ない手数で図Bに並べかえるような手順を見つけて下さい。方法は自由です。何度か試行錯誤をくり返して,その中で最も少ない手数を答とするのもよいし,コンピュータで計算してもかまいません。

●最短手数　最短手数は56手です。56手で到達するための手順のすべて(27通)を表1に示します。

解説

〈試行錯誤による解き方〉

応募者のうち8割以上の方が試行錯誤によって解いていました。

まず,誰もが考えるのは,最初に1のコマを定位置(図Bに示した位置)までもっていき,次いで2,3,4,5,……と1つずつ順に入れていく方法でしょう。これで完成させるには100～150手ほどかかります。

この方法で注意すべき点は,「3と4のコマは必ず続けて入れる」ということです。4のコマが遠くにあるうちに3のコマを入れてしまうと,4のコマを入れるときにまた出さなければならないからです。7と8,9と13のコマについても同様です。そして,図Aにおける2と3のように最初からくっついているようなコマは,つなげたまま移動させた方が,一般に手数は減ります。

また,コマは横方向だけでなく,縦方向に入れていっても状況は同じです。さらに,上半分,あるいは左半分を先に入れるよりも,1,2,3,4,5,9,13の7個を先に入れた方が,残りが動かしやすくなるようです。このときも,1のコマから入れることに捕われず,常に全体の動きを考えて近づけていくようにします。

以上の点を考慮に入れて試行を繰り返せば,おそらく70手前後までに縮まるでしょう。

さて,ここで少し別の考え方をしてみましょう。1のコマを定位置に動かすためには,上に1手,左に1手,計2手が最低限必要です。これを「距離が2である」と言うことにします。同様に,2のコマの定位置からの距離は4,3のコマは3,……であり,15コマすべてについての距離の和を求めると40になります。すなわち,最短手数は40手未満にはなりえないわけです。もし得られた手数が70手ならば,その中には距離を増加させるような手が15手あり,さらにそれらを解消するための手が15手含まれていることになります。こうしたムダな動きを少なくすることが,手数を減らすことになるわけです。中島克之さん(58手),丹羽薫さん(60手),河口広司さん(64手),その他の方々がこの考え方を用いていました。

〈コンピュータによる解き方〉

この問題をコンピュータを使って計算した方は,全部で5名でした。この問題を解くためのアルゴリズムとしては,やはりバックトラック法が適当でしょう。たとえば,56手以下の手順は,ムダな動きを8手以上行なわないという条件下で,しらみつぶしに探すのです(参考:『RAM』80年4月号P101)。

玉木久夫さん(56手),長崎義男さん(58手),奥乃博さん(渋谷区,66手)の3人は,試行錯誤によって80手前後の手順を見つけ,それをもとに最後の方から手順を変えていく,という方法をとっています。しかし,高級言語では速度が遅いため,長崎さんと奥乃さんは最短手順までたどり着くことができませんでした。玉木さんは機械語で計算しただけあって見事に56手の手順を見つけ(表1の20),さらにそのあと54手以下の手順がないことを確認しています。

国徳和秀さん(熊本市,64手)は,図Aと図Bの間に中間目標を設け,前後に分けて計算しています。これでは最短手順を求めることにはなりませんが,短時間の計算で比較的良い手順が得られるという点では,有効な方法です。

辻俊行さん(56手)は,最初から最短手順を得ることをねらったようです。まず40手で可能かどうかを調べ,次に42手,44手と順に(奇数手にはなり得ないことに注意!!)ムダな動きを増やしていく方法です。辻さんは,1時間16分かかって54手以下の手順がないことを計算し,9時間27分かかって56手の手順をすべて見つけています。このプログラム(Z80機械語)を例として載せておきます。

ところで,これは辻さんご自身も述べられていることですが,最初の並べ方によっては,この方法では時間がかかりすぎて使えないことが予想されます。その場合は,他の4人の方々のような方法をとるしかないでしょう。

講評

応募総数は36通で,手数の内訳は表2のとおりでした。お約束通り,手数の少ない順に6名の方々を当選とさせていただきます。赤司宏之さん(町田市,60手),大変残念でした。

この問題は,ある意味では人間対コンピュータの競争だったと思います。出題者は最初,もしかすると人間が勝つ

中部地方のマイクロ・マイクロ情報
中部マイコングループでは,8月10日～10月26日にかけて,迷路脱出ロボットの製作を毎日曜日にコツコツと行なっている。参加したい人は,〒509-01 各務原市鵜沼山崎町1-85 ☎0583-84-1101丹羽まで。

表1　最短手順(56手)のすべて(27通り)

下の表中，数字の間の>，v，<，^はそれぞれその前の数字の駒を→，↓，←，↑方向へ動かすことを示す(辻俊行さんのプログラムによる結果)

```
 1:  3> 6>12v13< 6^ 12>13v 7>14v 1< 15v10< 5<11^ 2^  6> 7>14> 9^13<
    14v15v10v 5< 8^  2< 6^ 7>15>10v  5v 4> 1^ 5< 2<  6< 7^ 3^12>15v
     3< 7v11v 8> 4>  2^ 6< 3^ 7<11v  8v 4> 3^ 7^11< 12^

 2:  3> 6>12v13< 6^ 12>13v 7>14v 1< 15v10< 5<11^ 2^  6> 7>15v10v 5<
     8^ 2< 6^ 7>15> 14> 9^13<14v10v  5v 4> 1^ 5< 2<  6< 7^ 3^12>15v
     3< 7v11v 8> 4>  2^ 6< 3^ 7<11v  8v 4> 3^ 7^11< 12^

 3:  3> 6>12v 7>14v  1<15v10< 5<11^  2^ 3^ 6>12> 7v 15v10v 5< 8^ 2<
     3^ 6^12> 7>15v 10v 5v 4> 1^ 5<  2< 3<11v 8> 4>  2^10^13< 6<11v
     8v 4> 3^ 6^ 7^ 15>13v14> 9^13< 14v10v 6< 7^11< 12^

 4:  3> 6>12v 7>14v  1<15v10< 5<11^  2^ 3^ 6>12> 7v 15v10v 5< 8^ 2<
     3^ 6^12>13v15> 10v 5v 4> 1^ 5<  2< 3<11v 8> 4>  2^10^ 7^13<15v
     6<11v 8v 4> 3^  6^ 7>14> 9^13< 14v10v 6< 7^11< 12^

 5:  3>13v 2<11v 8>  2^12> 7>14v 1< 15v 4> 1^14^ 7< 15v 2<10v 5< 8^
    10> 5v 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13< 3<11v 15> 3^11<15v10v
    12> 3^10<12v 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

 6:  3>13v 2<11v 8>  2^12> 7>14v 1< 15v 4> 1^14^ 7< 15v 2<10v 5< 8^
    10> 5v 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13<15v11<  3^15>11v 3<10v
    12> 3^10<12v 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

 7:  3>13v 2<11v 8>  2^12> 7>14v 1< 15v 4> 1^14^ 7< 15v 2<10v 5< 8^
    10> 5v 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13<15v11<  3^15>11v12v10<
     3^12>10v 3< 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

 8:  3>13v 2<11v 8> 10v 5< 8^10> 2^ 12> 7>14v 1<15v  4> 1^14^ 7<15v
     2< 5v 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13< 3<11v 15> 3^11<15v10v
    12> 3^10<12v 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

 9:  3>13v 2<11v 8> 10v 5< 8^10> 2^ 12> 7>14v 1<15v  4> 1^14^ 7<15v
     2< 5v 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13<15v11<  3^15>11v 3<10v
    12> 3^10<12v 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

10:  3>13v 2<11v 8> 10v 5< 8^10> 2^ 12> 7>14v 1<15v  4> 1^14^ 7<15v
     2< 5v 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13<15v11<  3^15>11v12v10<
     3^12>10v 3< 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

11:  3>13v 2<11v 5v 10> 8^ 2^12> 7> 14v 1<15v 4> 1^ 14^ 7<15v 2< 5<
    10v 8> 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13< 3<11v 15> 3^11<15v10v
    12> 3^10<12v 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

12:  3>13v 2<11v 5v 10> 8^ 2^12> 7> 14v 1<15v 4> 1^ 14^ 7<15v 2< 5<
    10v 8> 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13<15v11<  3^15>11v 3<10v
    12> 3^10<12v 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

13:  3>13v 2<11v 5v 10> 8^ 2^12> 7> 14v 1<15v 4> 1^ 14^ 7<15v 2< 5<
    10v 8> 4> 2^ 5< 12^15> 7>14v 5<  7^ 6^13<15v11<  3^15>11v12v10<
     3^12>10v 3< 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11^ 15<

14:  3>13v12> 7>14v  1<15v10< 8^15>  7^ 6^13<12v15v 11< 2^ 3^12>15v
    11v 2< 5v 8> 2^  5< 3^11> 6>14>  9^13<14v 7v 5<  2v10> 4> 1^ 5<
     2<10v 4> 2^10<  3< 8v 4> 3^ 6^  7>10v 6< 7^11< 12^

15:  3>13v12> 7>14v  1<15v10< 8^15>  7^ 6^13<12v15v 11< 2^ 3^12>15v
    11v 2< 5v 8> 2^  5< 3^11> 6>14>  9^13<14v 7v 5<  2v10> 4> 1^ 5<
     2<10v 4> 2^10<  6^ 7>10v 6< 3<  8v 4> 3^ 7^11< 12^

16:  3>13v12> 7>14v  1<15v10< 8^15>  7^ 6^13<12v15v 11< 2^ 3^12>15v
    11v 2< 5v 8> 2^  5< 3^11> 6>14>  9^13<14v 7v 5<  2v10> 4> 1^ 5<
     2<10v 4> 2^ 7^  6<10v 3< 8v 4>  3^ 7> 6^10<11< 12^

17:  3>13v12> 7>14v  1<15v10< 8^15>  7^ 6^13<12v15v 11< 2^ 3^12>15v
    11v 2< 5v 8> 2^  5< 3^11> 6> 7v  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
    10< 3< 8v 4> 3^  6^ 7>14> 9^13< 14v10v 6< 7^11< 12^

18:  3>13v12> 7>14v  1<15v10< 8^15>  7^ 6^13<12v15v 11< 2^ 3^12>15v
    11v 2< 5v 8> 2^  5< 3^11> 6> 7v  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
    10< 6^ 7>14> 9^ 13<14v10v 6< 3<  8v 4> 3^ 7^11< 12^

19:  3>13v12> 7>14v  1<15v10< 8^15>  7^ 6^13<12v15v 11< 2^ 3^12>15v
    11v 2< 5v 8> 2^  5< 3^11> 6> 7v  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
     7^ 6<10v 3< 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11< 12^

20:  3>13v12> 7>14v  1<15v10< 8^15>  7^ 6^13<12v15v 11< 2^ 3^12>15v
    11v 2< 5v 8> 2^  5< 3^11> 6> 7v  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
     7^14> 9^13<14v  6<10v 3< 8v 4>  3^ 7> 6^10<11< 12^

21:  3>13v12> 6^13< 12v 6> 7>14v 1< 15v10< 5<11^ 2^  6> 7>14> 9^13<
    14v15v10v 5< 8^  2< 6^ 7>15>10v  5v 4> 1^ 5< 2<  6< 7^ 3^12>15v
     3< 7v11v 8> 4>  2^ 6< 3^ 7<11v  8v 4> 3^ 7^11< 12^

22:  3>13v12> 6^13< 12v 6> 7>14v 1< 15v10< 5<11^ 2^  6> 7>15v10v 5<
     8^ 2< 6^ 7>15> 14> 9^13<14v10v  5v 4> 1^ 5< 2<  6< 7^ 3^12>15v
     3< 7v11v 8> 4>  2^ 6< 3^ 7<11v  8v 4> 3^ 7^11< 12^

23:  3>13v12> 1v15v 10< 8^15> 1^ 6^ 13<12v15v11< 2^  3^12>15v11v 2<
     5v 8> 2^ 5< 3^ 11> 6> 7>14v 1<  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
    10< 3< 8v 4> 3^  6^ 7>14> 9^13< 14v10v 6< 7^11< 12^

24:  3>13v12> 1v15v 10< 8^15> 1^ 6^ 13<12v15v11< 2^  3^12>15v11v 2<
     5v 8> 2^ 5< 3^ 11> 6> 7>14v 1<  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
    10< 6^ 7>14> 9^ 13<14v10v 6< 3<  8v 4> 3^ 7^11< 12^

25:  3>13v12> 1v15v 10< 8^15> 1^ 6^ 13<12v15v11< 2^  3^12>15v11v 2<
     5v 8> 2^ 5< 3^ 11> 6> 7>14v 1<  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
     7^ 6<10v 3< 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11< 12^

26:  3>13v12> 1v15v 10< 8^15> 1^ 6^ 13<12v15v11< 2^  3^12>15v11v 2<
     5v 8> 2^ 5< 3^ 11> 6> 7>14v 1<  5< 2v10> 4> 1^  5< 2<10v 4> 2^
     7^14> 9^13<14v  6<10v 3< 8v 4>  3^ 7> 6^10<11< 12^

27:  2v11v 5v10> 8^ 13^11< 2^ 3>11v 13v 5< 2^ 3^11> 13v12> 7>14v 1<
     5< 2<10v 8>15>  4> 1^ 5< 2<15v  4> 2^ 7^ 6^13< 12v15v10< 3^11^
    12>15v10v 3< 8v  4> 3^ 7> 6^14>  9^13<14v10<11< 12^
```

のでは……とも思いましたが，結果はコンピュータの勝利でした。もっとも，「高速の機械語」という武器をあやつる優秀な人がいたからこそ勝てたのだ，ともいえそうです。

手数	人数	
	試行錯誤	コンピュータ
56	0	2
58	2	1
60	2	0
62	0	0
64	4	1
66	4	1
68	0	0
70～78	9	0
80～88	3	0
90～98	3	0
100～	4	0
計	31	5

表2　解答の状況(手数別の解答者数)

●ヒマな人への回答

図A(および6月号の図2)は，空白にそれぞれ16，0を入れると魔方陣になる，ということに気がつかれた方は多いと思いますが，それだけでは不十分です。魔方陣は魔方陣でも，「完全魔方陣」といわれるものです。完全魔方陣は，すべての対角列（図Aの場合，たとえば15，8，2，9や15，14，2，3など）の4数の和が一定となるもので，いわば「魔方陣の王様」のようなものです。応募者の中で完全魔方陣であることを指摘されたのは，寺内徹さん（鹿沼市）だけでした。(S.)

辻俊行さんのプログラム(Z80機械語)

```
      (1900)              ORG    1900H          初期値設定
1900  DD210020  START:    LD     IX,TEJUN
1904  AF                  XOR    A
1905  32FF2D              LD     (KANSEI),A
1908  31F02B              LD     SP,STACK
190B  21D82D              LD     HL,SSPACE
190E  54                  LD     D,H
190F  5D                  LD     E,L
1910  014008              LD     BC,K1
1913  D9                  EXX
1914  11FE2C              LD     DE,JLAST
1917  3ED8                LD     A,SSPL
1919  2619                LD     H,ADRSH
191B  012809              LD     BC,M1*100H+KYORI
191E  1838                JR     NEXT
                ;                               すきまを右に移動させる
1920  D9        MRIGHT:   EXX
1921  7D                  LD     A,L
1922  80                  ADD    A,B            新しいすきまの位置を計算する
1923  BB                  CP     E              1手前と
1924  284F                JR     Z,MHOKA        同じ場所に戻る場合
1926  D5                  PUSH   DE
1927  5D                  LD     E,L
1928  6F                  LD     L,A            駒を移動させる
1929  7E                  LD     A,(HL)
192A  12                  LD     (DE),A
192B  95                  SUB    L              距離の増減を知る
192C  E620                AND    20H
192E  203B                JR     NZ,INCKYO
1930  1820                JR     DECKYO
                ;                               すきまを左に移動させる
1932  D9        MLEFT:    EXX
1933  7D                  LD     A,L
1934  90                  SUB    B
1935  BB                  CP     E
1936  283D                JR     Z,MHOKA
1938  D5                  PUSH   DE
1939  5D                  LD     E,L
193A  6F                  LD     L,A
193B  7E                  LD     A,(HL)
193C  12                  LD     (DE),A
193D  93                  SUB    E
193E  E620                AND    20H
1940  2829                JR     Z,INCKYO
1942  180E                JR     DECKYO
                ;                               すきまを下に移動させる
1944  D9        MDOWN:    EXX
1945  7D                  LD     A,L
1946  81                  ADD    A,C
1947  BB                  CP     E

1948  282B                JR     Z,MHOKA
194A  D5                  PUSH   DE
194B  5D                  LD     E,L
194C  6F                  LD     L,A
194D  7E                  LD     A,(HL)
194E  12                  LD     (DE),A
194F  95                  SUB    L
1950  3019                JR     NC,INCKYO
                ;                               距離が減った場合
1952  7D        DECKYO:   LD     A,L
1953  D9                  EXX
1954  C5                  PUSH   BC
1955  0D                  DEC    C
```

(次頁に続く)

編集部注：このプログラムは辻さんのプログラムを編集部でアセンブルして，リストをとったものです。出力やモニタの違いによる部分の他は，すべて辻さんのプログラムと同じです。

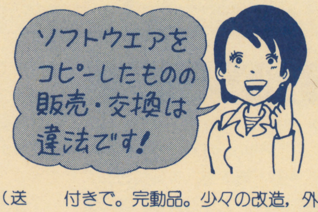
```
1956  2829               JR     Z,KIROKU
1958  D5        NEXT:    PUSH   DE              次の手に進む
1959  5F                 LD     E,A
195A  1A                 LD     A,(DE)
195B  6F                 LD     L,A
195C  E9                 JP     (HL)
                ;                               すきまを上に移動させる
195D  D9        MUP:     EXX
195E  7D                 LD     A,L
195F  91                 SUB    C
1960  BB                 CP     E
1961  2812               JR     Z,MHOKA
1963  D5                 PUSH   DE
1964  5D                 LD     E,L
1965  6F                 LD     L,A
1966  7E                 LD     A,(HL)
1967  12                 LD     (DE),A
1968  93                 SUB    E
1969  30E7               JR     NC,DECKYO
                ;
196B  7D        INCKYO:  LD     A,L             距離が増えた場合
196C  D9                 EXX
196D  C5                 PUSH   BC
196E  0C                 INC    C
196F  10E7               DJNZ   NEXT
1971  C1        DAME:    POP    BC              距離を増やす変換が
1972  D9                 EXX                    設定値を越えたか,
1973  EB        BACK:    EX     DE,HL           または完成した場合
1974  D1                 POP    DE
1975  D9        MHOKA:   EXX                    別の方向を表から取
1976  1C                 INC    E               り出す
1977  1A                 LD     A,(DE)
1978  6F                 LD     L,A
1979  E9                 JP     (HL)
197A  D1        OWARI:   POP    DE              進める方向をすべて
197B  C1                 POP    BC              探索し終わった場合
197C  D9                 EXX
197D  1A                 LD     A,(DE)
197E  77                 LD     (HL),A
197F  18F2               JR     BACK
                ;
1981  D9        KIROKU:  EXX                    手順を4手1バイトに
1982  C5                 PUSH   BC              圧縮して記録する
1983  D5                 PUSH   DE
1984  D5                 PUSH   DE
1985  D5                 PUSH   DE
1986  E5                 PUSH   HL
1987  21E02B             LD     HL,STACK-10H
198A  16D8               LD     D,SSPL
198C  060E               LD     B,LEN
198E  0E01      LOOP1:   LD     C,1
1990  5A        LOOP2:   LD     E,D
1991  7E                 LD     A,(HL)
1992  57                 LD     D,A
1993  93                 SUB    E
1994  07                 RLCA
1995  CB11               RL     C
1997  07                 RLCA
1998  07                 RLCA
1999  07                 RLCA
199A  07                 RLCA
199B  CB11               RL     C
199D  2B                 DEC    HL
199E  2B                 DEC    HL
199F  2B                 DEC    HL
19A0  2B                 DEC    HL
19A1  2B                 DEC    HL
19A2  2B                 DEC    HL
19A3  30EB               JR     NC,LOOP2
19A5  DD7100             LD     (IX),C
19A8  DD23               INC    IX
19AA  10E2               DJNZ   LOOP1
19AC  21FF2D             LD     HL,KANSEI
19AF  34                 INC    (HL)
19B0  7E                 LD     A,(HL)
19B1  CDC819             CALL   DISP
19B4  FEB7               CP     OVER            記録場所がいっぱいに
19B6  3802               JR     C,CONT          なったらプログラムを止
19B8  180B               JR     STOP            める
19BA  E1        CONT:    POP    HL
19BB  D1                 POP    DE.
19BC  D1                 POP    DE
19BD  D1                 POP    DE
19BE  C1                 POP    BC
19BF  D9                 EXX
19C0  18AF               JR     DAME
                ;
19C2  C30000    END15G:  JP     MON
19C5  C30000    STOP:    JP     MON
                ;
19C8  C5        DISP:    PUSH   BC
19C9  D5                 PUSH   DE
19CA  C630               ADD    A,30H
19CC  5F                 LD     E,A
19CD  0E02               LD     C,2
19CF  CD0500             CALL   5
19D2  D1                 POP    DE
19D3  C1                 POP    BC
19D4  C9                 RET
                ;
      (0000)    MON:     EQU    0
      (2000)    TEJUN:   EQU    START+700H
      (2BF0)    STACK:   EQU    START+12F0H
      (2C00)    IDO:     EQU    START+1300H
```

レジスタの使い方

H=2D L	現在のすきまの位置 } 表②のポインタ
D=2D E	1手まえのすきまの位置 } 表②のポインタ
B=08	右(左)方向移動のとき加える(ひく)定数
C=40	下(上)方向移動のとき加える(ひく)定数
H'=19 L'	JP(HL)命令で使う
D'=2C E'	表①のポインタ
B'	距離を増やす変換の回数のカウンター
C'	距離の合計

```
      (2D00)    SNARAB:  EQU    START+1400H
      (2DFF)    KANSEI:  EQU    SNARAB+0FFH     ― 完成した手順の数
      (2CFE)    JLAST:   EQU    IDO+0FEH
      (00D8)    SSPL:    EQU    0D8H            } 最初のスペースの位置
      (2DD8)    SSPACE:  EQU    SNARAB+SSPL     }
      (0028)    KYORI:   EQU    40
      (0010)    MUDA:    EQU    16              ― 56手の場合
      (0009)    M1:      EQU    MUDA/2+1
      (0019)    ADRSH:   EQU    START/100H
      (0840)    K1:      EQU    840H
      (000E)    LEN:     EQU    14              } 56手の場合
      (00B7)    OVER:    EQU    0B7H            }
                DATA:    MACRO  #1,#2,#3,#4
                         DB     #1
                         DS     7
                         DB     #2
                         DS     7
                         DB     #3
                         DS     7
                         DB     #4
                         DS     27H
                         MEND
                ;
      (0020)    MR:      EQU    MRIGHT MOD 100H   駒の進み得る
      (0032)    ML:      EQU    MLEFT MOD 100H    方向の表
      (0044)    MD:      EQU    MDOWN MOD 100H    (表①)
      (005D)    MU:      EQU    MUP MOD 100H
      (007A)    ME:      EQU    OWARI MOD 100H
      (2C00)             ORG    IDO
2C00  20447A             DB     MR,MD,ME
      (2C08)             ORG    IDO+8
2C08  2032447A           DB     MR,ML,MD,ME
      (2C10)             ORG    IDO+10H
2C10  2032447A           DB     MR,ML,MD,ME
      (2C18)             ORG    IDO+18H
2C18  32447A             DB     ML,MD,ME
      (2C40)             ORG    IDO+40H
2C40  20445D7A           DB     MR,MD,MU,ME
      (2C48)             ORG    IDO+48H
2C48  2032445D           DB     MR,ML,MD,MU
2C4C  7A                 DB     ME
      (2C50)             ORG    IDO+50H
2C50  2032445D           DB     MR,ML,MD,MU
2C54  7A                 DB     ME
      (2C58)             ORG    IDO+58H
2C58  32445D7A           DB     ML,MD,MU,ME
      (2C80)             ORG    IDO+80H
2C80  20445D7A           DB     MR,MD,MU,ME
      (2C88)             ORG    IDO+88H
2C88  2032445D           DB     MR,ML,MD,MU
2C8C  7A                 DB     ME
      (2C90)             ORG    IDO+90H
2C90  2032445D           DB     MR,ML,MD,MU
2C94  7A                 DB     ME
      (2C98)             ORG    IDO+98H
2C98  32445D7A           DB     ML,MD,MU,ME
      (2CC0)             ORG    IDO+0C0H
2CC0  205D7A             DB     MR,MU,ME
      (2CC8)             ORG    IDO+0C8H
2CC8  20325D7A           DB     MR,ML,MU,ME
      (2CD0)             ORG    IDO+0D0H
2CD0  20325D7A           DB     MR,ML,MU,ME
      (2CD8)             ORG    IDO+0D8H
2CD8  325D7A             DB     ML,MU,ME
      (2CFF)             ORG    JLAST+1
2CFF  C2                 DB     END15G MOD 100H
                ;
      (2D00)             ORG    SNARAB               最初の並べ
2D00                     DATA   38H,0F0H,0A8H,60H    方のデータ
2D00  38                 DB     38H                  (表②)
2D01  (0007)             DS     7
2D08  F0                 DB     0F0H
2D09  (0007)             DS     7
2D10  A8                 DB     0A8H
2D11  (0007)             DS     7
2D18  60                 DB     60H
2D19  (0027)             DS     27H
2D40                     DATA   0E8H,20H,78H,0B0H
2D40  E8                 DB     0E8H
2D41  (0007)             DS     7
2D48  20                 DB     20H
2D49  (0007)             DS     7
2D50  78                 DB     78H
2D51  (0007)             DS     7
2D58  B0                 DB     0B0H
2D59  (0027)             DS     27H
2D80                     DATA   70H,0B8H,0E0H,28H
2D80  70                 DB     70H
2D81  (0007)             DS     7
2D88  B8                 DB     0B8H
2D89  (0007)             DS     7
2D90  E0                 DB     0E0H
2D91  (0007)             DS     7
2D98  28                 DB     28H
2D99  (0027)             DS     27H
2DC0                     DATA   0A0H,68H,30H,0
2DC0  A0                 DB     0A0H
2DC1  (0007)             DS     7
2DC8  68                 DB     68H
2DC9  (0007)             DS     7
2DD0  30                 DB     30H
2DD1  (0007)             DS     7
2DD8  00                 DB     0
2DD9  (0027)             DS     27H
2E00  (0000)             END
```

RAMマイコン市



買いたい

●表示が蛍光表示管式か発光ダイオード式の電卓（関数などが多い方がよい）をできるだけ安く売って下さい。連絡は〒かTelで。
〒425 静岡県焼津市策牛371
Tel 05462-8-0524 鈴木圭

★ ★ ★

●NEC PC-8000用TVアダプタ8044を5K以下で。〒（できればW〒）待つ。
〒950-12 新潟県白根市臼井465
石附勤

★ ★ ★

●カシオの計算機FX-120（53年2月購入，新品同様）＋保証書＋使用説明書＋ACアダプタ（AD-4145）＋充電パック（NP-2M）を7K円くらいで。手渡し希望。連絡はTel（夜10時頃）またはW〒で。
〒232 神奈川県横浜市南区大岡4-31-24
Tel 045-715-4575 岡田時明

★ ★ ★

●TK-80＋TK-80BCL2＋マニュアル＋α，またはベーシックマスターL2＋マニュアル＋αを80K＋α円で。完動品，キズ可。RAM，ROMはフル実装でなくてもよい。なるべく手渡し希望。できれば来春まで待ってくれる人にお願いしたい。まずは〒にて。
〒274 千葉県船橋市三咲町71-194
沢田滋

★ ★ ★

●ベーシックマスター用16KダイナミックRAM（MP-9716）を7K円以下で。〒を待ってます。
〒332 埼玉県川口市飯原2-3
秋山英明

★ ★ ★

●MZ-80Kのモニタ・言語テープ・マニュアル，ベーシックマスターのマニュアルなどをなるべく安く。連絡待つ。
〒260 千葉県千葉市作草部775-1
Tel 0472-55-6383 関口学

★ ★ ★

●AppleII plus(32K RAM)を200K円で。できれば分割希望。RAMは32Kでなくてもよい。
〒454 愛知県名古屋市中川区高畑町1-38
上田典生

★ ★ ★

●『RAM』'78年9月号を500円＋送料で。まずは〒で。
〒770 徳島県徳島市山城町東浜傍示559
Tel 0886-54-6844 三木博

★ ★ ★

●NEC TK-80E＋TK-80BS＋電源＋マニュアル一式を19K円（送料共）で。金のないみじめな小学生にどなたかお恵みを。まずはW〒で。
〒841 佐賀県鳥栖市桜町1156
倉成正昭

★ ★ ★

●電子技術協会のテキストを3K円くらいで。また，EX-80に使える面白いゲームのプログラム等も買います（送料こちら持ち）。
〒876 大分県佐伯市長谷大越
柴田幸夫

★ ★ ★

●『RAM』'78年5，6，7，9，10，12月号を2000円くらいで。MC6800 1個またはMC6810P2個と交換可。
〒343 埼玉県越谷市蒲生3-6-42
大熊謙一

★ ★ ★

●TK-80ユーザーズマニュアル（IEM560B）を1～2K円くらいで。Tel待つ。
〒669-67 兵庫県美方郡浜坂町浜坂2332-1
Tel 07968-2-1455 吉本芳晴

★ ★ ★

●（MZ-80K，80K2，80C）＋マニュアル＋高速ベーシック，またはPC-8001，PET-2001-8などベーシックの走るマイコンをマニュアル付きで。完動品。少々の改造，外様のキズ可。そのマイコンの値段の3分の1くらいで買います（ただし，長期ローン）。条件応談。まずは〒かTelを。
〒321-01 栃木県宇都宮市雀宮町894-90
Tel 0286-53-1384 高野沢昇

★ ★ ★

●MZ-80Kか80Cを¥20K，MZ-40Kかプロ電FX-502Pを¥9K以下，MB-6881を¥15Kで。〒待つ。
〒319-15 茨城県北茨城市磯原町磯原1630-55 大地一嘉

★ ★ ★

●PET2001-8KかMZ-80K/C用ゲームソフト求む。リストと価格を知らせて頂ければ返事します。〒またはTelでよろしく。
〒639-11 奈良県大和郡山市美濃庄町492 シャープ社宅422号
Tel 07435-3-8557 岡本幸雄

★ ★ ★

●PC1210を¥15K，1211を¥20K，ND-80Zを¥20K，PC-8001を¥80K，MB-6881を¥70K，MZ-80Cを¥85K，K/K2を¥80Kで買う。高い物は分割にして下さい。
〒418 静岡県富士宮市穂波町4-15
Tel 0544-27-5944（19：00～19：30）
横山敏之

交換したい

●当方…HP-41C（取扱い説明書付き，新品同様）＋20～40K円
貴方…MZ-80K，PC-8001等，各社パソコン，キズOK。
　または70K円程度で売ります。詳しくは〒かTel（21：00～22：00）で。
〒260 千葉県千葉市都賀1-16-11
Tel 0472-31-1592 根岸英典

★ ★ ★

●当方…CBM3032（熱対策済ROM），CBM3022（ドットプリンタ，トラクタフィード，カナ仕様），External Cassette6500，自作音出し用アンプ・スピーカー，Tool Kit（以上約55万円）。ソフトウェア約150本，各種雑誌バックナンバー約70冊（切り抜きあり），PET USERS CLUB NEWS（№5以降），マニュアル，保証書。
貴方…シャープMZ-80C（Kの場合応談）＋MZ-80I/O，MZ-80FD（I/Oカード等一式），MZ-80P3（一式）＋α円，MZ-80DU（一式）のうちいずれか一台。
契約解約猶予期間1ヶ月。明細応談，〒またはTelで。
〒603 京都市北区北野東紅梅町13
大鋸谷薫

★ ★ ★

●当方…EX-80AをEX-80化したもの＋電源＋1CB-350（トランシーバ）＋6石ラジオ＋テジコム9＋ラ研の教科書＋α
貴方…MZ-80K/C，またはMB-6881
〒319-15 茨城県北茨城市磯原町磯原1630-55 大地一嘉

★ ★ ★

●当方…TK-80(5101RAM1K)＋マニュアル＋CMT IF（TB，FSK共）＋マイコン応用プログラム集（カセット付き）＋マイコンゲーム21＋マイコン基礎講座。無改造，完動，新同。
貴方…シャープSMD80T＋マニュアルまたはEX-80(A)＋マニュアルまたはCRC-80＋電源＋マニュアルまたはND-80＋マニュアル
〒849-14 佐賀県藤津郡塩田町鳥越
富永修朗

売りたい

●VDG（MC6847L）＋MC1372，未使用を〒共，¥7Kで。
〒354 埼玉県富士見市東みずほ台3-1-28 近藤光

★ ★ ★

●NEC PC-8001（32K，今年4月購入）＋PC-8043（高解像カラーモニタ）＋接続ケーブル＋RM-209（専用カセットレコーダー）＋PC-8044（RFモジュレータ）＋4ch Music Box（不動）＋BASICソフト多数，以上¥450Kの品を¥290Kで。バラ売りも可。
〒981-31 宮城県泉市将監2-17-16
丹野英幸

★ ★ ★

●日立ベーシックマスターL2用のオリジナルソフト「ギャラクシアン」を1,000円で売ります。
〒755 山口県宇部市常盤台 宇部高専白鳥寮内 澄田達夫

★ ★ ★

●TK-80＋BS（RAM全実装）＋専用電源＋専用金属ケース＋空冷ファン＋マニュアル一式＋雑誌＋自作台＋コード＋ゲームテープ（L1，2）を¥135K前後で／
〒243 神奈川県厚木市旭町4-13-1 ソニー厚木工場男子4-B寮
小倉真

★ ★ ★

●PC-8001(32K)＋PC-8022（サーマル・プリンタ）＆接続ケーブル＋日立K12-2051G（グリーンディスプレイ）＋コンソール・カバー＋マニュアル＋N-BASIC入門＋ソフト（Lispなど数本）を¥250K以上で。価格応談。〒待つ。
〒982 宮城県仙台市八木山弥生町1-13 小林方 鈴木宏昌

★ ★ ★

●CBM3032＋2NDカセット＋マニュアル（和，英）＋アスキーシステムバンクPET＃1/＃2＋ゲームソフト（3Dメイズ，インベーダーetc.），以上新品同様を20万円で。手渡し希望。
〒612 京都市伏見区横大路東裏町59
Tel 075-611-6012 山口恭史

神戸市のマイクロ・マイクロ情報
毎月1回程度集まって，プログラムの研究会を開催しています。参加希望の方は，☎078-221-1633 桝谷英哉まで。

買いたい

●EX-80（EX-80A）＋電源，HP-41C，TI-59のいずれかを，付属品込み（完動・無改造，キズ有可）で30K円以内で。どうか貧しい僕に愛の手を！
〒381-02　長野県上高井郡小布施町大字小布施1425　江部寿様方
Tel 026247-4883　**江部和夫**

★　★　★

●『RAM』79年12月号〜80年5月号までを1冊¥300（送料共）で。なるべくバラ売りでお願いします。まずは〒かTelで。
〒673　神戸市垂水区櫨谷町寺谷1217-5
Tel 078-991-0319　**新堀治**

★　★　★

●『RAM』78年8月号〜80年4月号全21巻セットを適価（送料当方もち）にて求む。なお，PROM2516（再生未消去品）との交換も可。本の状態および希望売価または個数を明記の上，W〒にてよろしく。
〒183　東京都府中市四谷3-33-9　**金田謙一**

★　★　★

●PC-8001およびグリーンモニターを求む。130K円くらいでいかがですか。近くであれば取りに行きます。〒で連絡ください。
〒215　神奈川県川崎市多摩区白鳥1-14-5　**笠井澄**

★　★　★

●NEC PC-8044を5K円くらいで，PC-8005（メモリパックを10K円くらいで。
〒581　大阪府八尾市西木ノ本3-105　**中田豊一**

★　★　★

●PC-8001，MZ-80K，MZ-80C，ベーシックマスター等，PCだったら110K円，以下それぞれ120K円，160K円，90K円程度で。即現金。手渡し希望。連絡はW〒で。
〒400　山梨県甲府市北口1-9-23 田中様方　**長尾強**

売りたい

●Lkit-16，バリケード・ブロックくずし，迷路ゲームが入っているテープ(本体の110 bit/secを2K円で。
〒932-04　富山県小矢部市松尾1892　**赤坂真光**

★　★　★

●CQ出版「つくるコンピュータ」「つくるマイコン第1集」「私だけのマイコン設計&製作」「つくるCRTディスプレイ」を各600円で。トラ技の79年12月号「インターフェース技術の基礎」を100円で。講談社のブルーバックス「マイ・コンピュータ入門」「マイコンピュータをつくる」「マイ・コンピュータをつかう」を各400円で。『RAM』78年3・4月号を各300円で。なるべく手渡し希望。申し込みは電話番号を書いて〒で。
〒960　福島市野田町字檀ノ腰6-16　**根本忍**

★　★　★

●『RAM』79年8月号〜80年3月号あり。79年は300円，80年は350円，全部まとめてなら2.5K円で。

●『初歩のラジオ』76年5月号〜78年8月号，79年1月号〜8月号および『CQ』78年8月号〜79年1月号もある。15冊以上買ってくれる人には，「マイコン入門」2冊，「ラジオの作り方」3冊，「初歩の製作技術」1冊のうちいずれかを付ける。好きなものを書いてください。何はともあれ〒を！
〒410　静岡県沼津市大岡2710-11　**佐野哲哉**

●COMPO BS/80-A＋TK-M20K＋CMBボード＋レベル1，2ROMとの切り換えスイッチ＋全マニュアル＋グリーンモニター＋約20本のソフトゲーム＋マイコン関係の雑誌5〜6冊（I/O別冊もあり），以上を200K〜150K円ぐらいで。79年4月購入，完動，異状なし。なるべく手渡し希望。
〒557　大阪市西成区花園北1-10-3
Tel　06-633-5330　**上野雅寛**

★　★　★

●『RAM』創刊号〜79年12月号を¥6,500以上で。〒料別。新本同様。まずはW〒で！
〒107　東京都港区元赤坂2-1-3　**児嶋顕**

★　★　★

●CBM3016＋カセットテープレコーダー，マニュアル類，保証書，ゲームテープ付き，完動品。8ケ月使用。180〜190K円で。手渡し希望。
〒181　東京都三鷹市井口20-18
Tel　0422-32-1632　**篠原和子**

★　★　★

●68/TR（RAM3K，ユーザーI/O用PIA実装）＋H68/TV（ベーシックⅡROM付）＋電源＋自作4スロット・カードケージ＋全マニュアル＋6800ファミリデータブック，以上を¥135Kで。手渡し希望。〒待っています。
〒196　東京都昭島市昭和町3-18-13　**村野尚士**

★　★　★

●富士通F1520A新同70K，手渡し。
〒275　千葉県習志野市大久保2-4-1-903　**橋本浩一**

'80年版　**マイコンファン必携の一冊！**

マイクロコンピュータ総合カタログ

B5判444ページ●2500円（送料240円）

パソコンからチップまで、
ハードからソフトまで
最新情報がギッシリ!!

'79年版をさらに充実!!　最新の内外マイコン情報を網羅。ユーザーの予算・目的・知識水準に応じたきめ細かな構成。管理職、技術職、事務職、ホビーストなどあらゆる分野の人たちにアピールする斬新な編集。

全国書店で絶賛発売中！！

首都圏マイクロ・マイクロ情報
朝日放送では創立30周年記念として，特別番組・科学ドキュメンタリー「コスモス(宇宙)」を11月3日〜12日にかけて放映する。13日には特番「ボイジャー1号土星大接近」をNASAから衛星生中継。これに先だって，同番組のホスト，カール・セーガン博士（コーネル大学教授）が来日，東京・有楽町の朝日講堂で「コスモス・シンポジウム」(9月9日，13:00〜17:40，入場無料）を開く。

売りたい

●ベーシックマスターL2（無キズ・無改造・新品同様，RAM8K）＋マニュアル＋電源＋ソフトテープ（17種）＋保証書（55年11月まで）を11.5K円で。多少値引き可。郵送します（送料こちらもち）。W〒で。
〒190　東京都立川市立幸町5-73-6　森田泰

★　★　★

●日立ベーシックマスターの全回路図を，送料共で1500円にてお分けいたします。必要でしたら切手でお送り下さい。高価ですが，貴重な書類ですのでいい値だと思います。なお，一部2枚です。
〒462　名古屋市北区光音寺町3-10　橋岡俊樹

★　★　★

●H68/TV＋BASIC-IIを¥55Kくらいで。また，日立のグリーンモニタを¥30Kくらいで。なるべく近県の方に。手渡し希望。
〒537　大阪市東成区中本4-3-9　宮田正之

★　★　★

●ソードACEII（ACEVIとコンパチ，キーボードのみ異なる）＋BASIC2種＋ASM＋1FD，以上新同，実動10h，メーカー点検後引渡し。450K円，分割払い可。
〒167　東京都杉並区上井草3-16-8　朝日寮　輪島慎一

★　★　★

●ベーシックマスターL2（RAM16K実装）＋ソフトテープ15本（スタートレックなど）を150K円くらい。価格応談。〒待ってます。
〒332　埼玉県川口市栄町3-12-19
Tel　0482-52-2163　中村隆行

★　★　★

●PET2001-8（システムズフォーミュレイト製）＋ダストカバー＋PET関係誌3冊＋グリーンフィルター＋ゲーム数種＋BASICゲームブックを売ります。価格応談。まずはW〒で。
〒611　京都府宇治市木幡御園20-166　中田美治

★　★　★

●TRS-80（レベルII，32KRAM，カナ文字付き）＋グリーンモニタ＋拡張インタフェイス＋ミニフロッピーディスク＋専用カセットテープレコーダー＋マニュアル一式，以上'80年3月購入のものを¥320Kで。
〒947　新潟県小千谷市桜町1454
Tel　02588-2-7264　瀬沼新作

★　★　★

●ベーシックマスター（MB6880L2，32K，今年2月購入）＋キャラクタディスプレイ＋I/Oアダプタ＋デジタルカセットレコーダー＋放電プリンタ＋スタンド＋マニュアル・テキスト＋ゲームソフト10種。全部揃えて35万円で。
〒158　東京都世田谷区多摩川2-22-11　Scott Releford
Tel（夜）03-727-5259　スコット・レレフォード（英語で）
（昼）03-403-5281内線334　マーク・スパン（日本語で）

★　★　★

●オレンジBasic Computor（電源付き）を70K～80K円　●TVD-01を10K円，同02を20K円　●ADB-011Aを20K円　●A-44Busマザーボードを2.5K円。
〒573　大阪府枚方市三栗1-17-4
Tel　0720-57-5175　池田和史

★　★　★

●TK-80E＋TK-80BS＋電源＋COMPOケース＋BSマニュアル，COMPOマニュアル一式を¥100K以下で。値引き分割可。¥80K以上で買ってくれた人には，14インチ白黒テレビ，その他各種部品サービス。近県の方は当方にて配達す。
〒336　埼玉県浦和市根岸1422-2-1005
Tel　0488-62-0708　斉藤正夫

★　★　★

●シャープのPC-1210＋カセットインタフェイス（共に7日間使用，新品同様。プログラムライブラリー，箱，ハードケース，取扱い説明書，保証書付き）を3万円で。初心者向きです。手渡し希望。Telを記入し，〒で。Telは夜9:30～10:00まで。
〒226　神奈川県横浜市緑区青砥町635　青砥寮315号室
Tel　045-932-2442　鎌田純次

★　★　★

●LKIT-16＋電源＋マニュアル一式＋『電子展望』'78年5月号（特集・LKIT-16基本キットのためのプログラム21選）＋『RAM』創刊号～'79年4月号（13冊）を¥55Kで。
〒593　大阪府堺市草部1441　内海庸光

★　★　★

●NEC PC-8044（家庭用カラーアダプタ）を¥10Kくらいで。未使用の新品。連絡はW〒で。
〒570　大阪府守口市日光町23　松下日光町社宅304　川合敏之

★　★　★

●MZ80K（今年3月購入）＋SP5020＋SP2001＋GAL＋ゲームテープ（ハドソン14巻・シャープ2巻・平安京エイリアン）＋雑誌多数を¥178Kで。
〒064　札幌市中央区南11西23　旭ケ丘シュロス215号
Tel　011-562-2231　白崎英明

★　★　★

●NEC COMPO BS/80Aタイプ（マニュアル，ゲームテープ付き）を¥95Kで。MZ-80K用Tiny FORTRAN FORMテープ＋マニュアルを¥3Kで。
〒701-02　岡山市藤田錦681　三宅豊

★　★　★

●日立ベーシックマスターMB6880L2＋L1ROM＋ソフトテープ約20種＋マニュアルを75K円で／　手渡しできる方にはマイコン台をつけます。
〒596　大阪府岸和田市春木泉町17-15
Tel　0724-38-1847　小西安雄

★　★　★

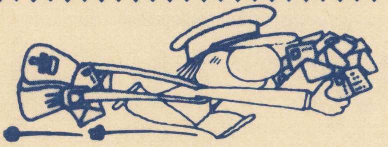
●TI-59＋PC100C（プリンタ）＋磁気カード40枚＋プリンタ用紙2巻＋数学および統計ライブラリーを6万円（送料そちらもち）で。8ケ月使用，保証書付き。マニュアルは英文です。〒で。
〒578　東大阪市花園東町3-2-6　富山重文

あげます

●ベーシックマスターのマシン語がわからない人へ，同マシン語モニタ入門用の資料を無料で進呈します。返信用封筒同封の上，下記まで。また，16K D-RAMを安価にて売る。
〒445　愛知県西尾市緑町2-25　川添房雄

ください

●世に問う。私にどんなマイコンでもよい，タダでくれる親切な人はいますか？　いたら〒かTelで連絡を。人類滅亡の日までお待ちしております。
〒285　千葉県佐倉市井野町1476
Tel　0434-87-5415　渡辺尚治



RAM郵便箱

ベーシックマスターの基板には，カセットのリモコン化を目的としたと思われるプリントパターンがあり，5V用のリレーの接点はDINジャックの1ピン，4ピンにちゃんと接続されています。

また，DINジャックのワイヤーは一見2芯のシールドワイヤーのように見えますが，実はシールドワイヤーが3組も入っており，そのうちの1組はシールド線にビニール外被がつけてあります。これは，ワイヤーを切断してみてはじめてわかったことです。

つまり，カセットのリモコン化のためにわざわざ別のシールドワイヤーを買って来て引っぱる必要などなかったわけです。

先日，このことを日立の家電サービスセンターに出向いて確認し，これらのことをマニュアルに記載し，回路図もつけるべきであることを要求したのですが，まるでラチがあきませんでした。

『RAM』をはじめて手にしたのは昨年の9月です。Λ-1の記事を読んで自作を思いたち，バックナンバーを集めました。長年自作でハムをやっていたので，マイコンをブラックボックスとして扱うことに抵抗を感じていたのです。

「手づくり塾」はわかりやすく，説明がとてもていねいです。雑誌の記事にありがちな誤謬に対する無修正などとは無縁で，いつも村岡塾長は赤面され，恐縮されながら真摯に訂正記事を書いていらっしゃいますね。お忙しい中での執筆では起こりうることですが，訂正し，正確な記述に心を砕いておられるお姿に心から敬意を表します。

これからも末永く連載を続けてください。完結した時には，是非単行本として発行していただきたく思います。

また，Λ-1の製作のために部品をお世話いただき，どうもありがとうございました。　広島県　**清水正幸**

◎編集部より

お礼をいいたいのは，こちらです。

首都圏のマイクロ・マイクロ情報
朝日放送で放映の「コスモス（宇宙）」のホスト，カール・セーガン博士は9月10日，東京・池袋のサンシャインプラネタリウムで「子供宇宙教室（仮題）」を開く。16:00～18:00。
また，地方で参加できない人は，カール・セーガン博士は朝日放送系「土曜の朝」にも9月13日出演するので，それを見てください。

編集後記

●冷夏のヨーロッパから島創さんが一時帰国し，編集部と打ち合わせ。マイコンがヨーロッパに進出する可能性は大いにありそうだが，無茶な進出は避けてほしいですね。 *(T)*

●古新聞を取りにきたチリ紙交換のお兄サン「アレッ，ここがRAMなの？」 読者の人でした。チリ紙，沢山くれましたよ！ *(A.K)*

●今月のテーマは音声合成。だから僕も喋っちゃう。あのねえ，A.Kさんちに子供が生れたんだよ。 *(W)*

●暑さ寒さも彼岸までと申しますが，我輩はまだまだ海の子。シーズンオフの海水浴って乙なんです。 *(M)*

●そろそろ夏休みも終わり。日焼けした子供達に残されるのは恐怖の宿題。日焼けした私に残されるのは恐怖のシミ。……悲しいかな。 *(G)*

●編集部にピッカピカのミニサイクルが1台届きました。早速，ラムダ-チャリンコ1と名づけ，毎日乗りまわしています。 *(N)*

次号予告

●活用特集
マイクロコンピューティング入門

●連載開始！
6809システムの製作

●製品レポート
渡辺測器W×4671使用記

●ＴＲＳ-80
ストップ・ザ・ヨッパライ

投稿案内

本誌では次のような読者欄を設けております。それぞれの係まで，どんどんお便りをお寄せください。

●Q&A BOX 本誌に掲載されたことを中心に，ご質問をお寄せください。お答えは可能なものに限り誌上で行ないますので，そのむねご留意ください。

●RAM郵便箱 いろいろなご意見，情報などをお送りください。誌面の許す限りご紹介いたします。

●RAM マイコン市 手持ちのマイコン関連機器，書籍その他を，売りたい，買いたい，交換したいなどのご希望をお寄せください。

●原稿応募 『RAM』誌上にオリジナルな製作記事や創作プログラムその他を掲載ご希望の方は，『RAM』編集部あてに，原稿内容の概略をわかりやすく書いて，お送りください。編集部で検討の上，採用決定の場合は，専用原稿用紙，原稿執筆上の注意書きなどをお送りし，あわせてお礼をさし上げます。

編集部の住所・電話
〒104 東京都中央区八丁堀2-1-5
小林第２ビル３Ｆ
『RAM』編集部分室☎03-553-0474

●広告索引●

■信州精器……表2, 1
■シャープ……2〜4, 19, 22〜25
■新日本電気……5
■東京芝浦電気……6〜7
■タンディラジオシャック……8〜10
■西武百貨店……11
■アップル……12〜13
■高橋電機……14〜15, 26〜29
■日興通信……16
■日本情報研究センター……17, 31
■伊藤忠商事……18
■H.L.M.……21
■システムソフト福岡……30
■工人舎……32〜33
■システムズフォーミュレート……34〜35
■キャットジャパン……36〜37
■ホームコンピュータ学院……38
■渡辺測器……39
■マミヤ光機……40
■ユニバーサル……68
■東京スタンダード……82
■日立家電販売……表3
■日本電気……20, 表4

広告掲載等のお問い合わせは下記へ
〒105 東京都港区芝2-23-13
廣済堂出版広告営業部（担当：岡）
☎03-453-1201

◆定期購読のおすすめ◆

最寄に書店のない方は，定期購読のご利用をお奨めします。
ご希望の方は下記あてにお申し込みください。

●購読料　半年　2,400円（送料込）
　　　　　１年　4,400円（送料込）

●送付方法　①郵便振替〈東京8-164137〉
　　　　　　②現金書留
※何月号からご希望か必ず明記してください。

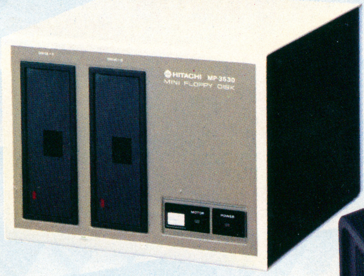
●送付先　〒104　東京都港区芝2-23-13
電話03-453-1201
株式会社 廣済堂出版「RAM」係

月刊 RAM　昭和55年９月号　第３巻　第９号（通巻第32号）
発行人　櫻井勝治
発行所　廣済堂出版　〒105　東京都港区芝2-23-13
電話　03-453-1201(代)　振替　東京 8-164137
印刷所　廣済堂印刷
昭和55年９月25日発行
（毎月25日発行）
定価400円　郵送料50円

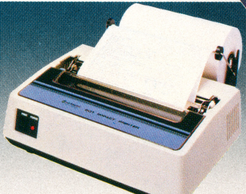
©1980 廣済堂出版
（禁無断転載）

新発売 ミニ・フロッピーディスク
MP-3530 ¥298,000 (MB-6880L2 MB-6881用)

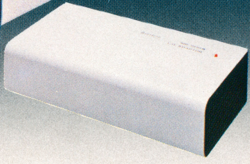
アクセス時間を短縮。
プログラムやデーターが
高速で処理できる
外部記憶装置です。



キャラクターディスプレイ
K12-2055G ¥47,800



ドット・インパクト・プリンター
MP-1030 ¥178,000



I/Oアダプター
MP-1010B ¥65,000

ディジタルカセットレコーダー
MP-3030 ¥148,000

マニアのニーズに応える多彩な周辺機器。

ベーシックマスターの機能と応用範囲をさらに広げます。

いま、知的ホビーストの厚い信頼に応える、話題の《ベーシックマスターレベル₂II》。その最大の特長は、何よりも使いやすさを追求していることです。コンピューター言語は、もちろん対話形言語「BASIC」。完成品ですから初心者でもすぐに使えます。また、豊富な編集コマンドや関数群を内蔵しておりますので、プログラム編集も自在に楽しめます。しかも、ベーシックマスターの機能を大きく広げる周辺機器も豊富。ディジタルカセットレコーダー、ドット・インパクト・プリンターなどのほか、新たにミニ・フロッピーディスクが登場。さらに、応用範囲が広くなりました。ベーシックマスターは、初心者からレベルの高いマニアの方まで、多彩なニーズにお応えするパーソナルコンピューターの傑作です。

初心者でも手軽に使える

ベーシックマスターレベル2 II

MB-6881 ¥148,000

●MPU-HD46800(8ビット並列処理) ●ROM/8Kバイト ●RAM/16Kバイト(32Kバイトまで拡張可能) ●表示構成/横32文字×縦24行(768文字) ●表示内容/文字およびグラフィック記号 ●画面コントロール/自動スクローリング、白黒反転可 ●有効桁数/最大9桁

くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」

HINT

日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立パーソナルコンピューターに共通して生かされています。

レベル3が加わり、ベーシックマスターは2タイプ。

ひらがな・カラーグラフィック表示ができる

ベーシックマスターレベル3 MB-6890¥298,000

55年10月発売予定

いま、話題の8ビットMPU6809搭載。プログラム言語に「拡張BASIC」を使用した多機能パーソナルコンピューターです。

●MPU/6809(8ビット並列処理) ●RAM/32Kバイト(60Kバイトまで拡張可能) ●カラー表示/7色、背景も7色指定可能 ●グラフィック表示/最大横640ドット×縦200ドット●あつかえる文字/ひらがな表示も可能 ●有効桁数/6桁(単精度)、16桁(倍精度) ●コマンドステートメント/拡張BASIC

カラーディスプレイ
C14-2170 ¥168,000 同時発売

品質を大切にする〈技術の日立〉

日立パーソナルコンピューター

HITACHI

上手に使って上手に節電

日立家電販売株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)502-2111

日立クレジット株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)503-2111

★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。★日立パーソナルコンピューターについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店またはGAIN 〒101 東京都千代田区外神田1-15-16(ラジオ会館7F)(03)253-1405へお気軽にどうぞ。

昭和55年9月25日発行（毎月1回25日発行）RAM 第3巻第9号通巻第32号 昭和55年2月22日国鉄首都特別扱承認雑誌第4913号 第3種郵便物認可

いま、素敵なポスタープレゼント！

性能で、使いやすさで、あらゆるニーズに対応。新しいパーソナルコンピュータ時代をリードするPC-8000シリーズ。

●周辺機器も多彩にラインアップ。

型名	品名	価格
PC-8001	本体（パーソナルコンピュータ）	168,000円
PC-8005	増設メモリパック	24,500円
PC-8011	拡張ユニット	148,000円
PC-8021	80桁 ドットインパクトプリンタ	165,000円
PC-8022	40桁 サーマルプリンタ	98,000円
PC-8031	デュアルミニディスク・ユニット	310,000円
PC-8032	拡張用デュアルミニディスク・ユニット	268,000円
PC-8033	PC-8031用 I/Oポート	17,000円
PC-8041	12インチ・グリーンディスプレイ	48,800円
PC-8042	12インチ・カラーディスプレイ	109,000円
PC-8043	12インチ・カラー（高解像度）ディスプレイ	219,000円
PC-8044	家庭テレビ用カラーアダプタ	13,500円
PC-8045	ライトペン	60,000円
PC-8062	RS-232Cケーブル	18,700円
PC-8095	PC-8011用RS-232Cケーブル	7,500円
PC-8096	PC-8011用IEEE-488ケーブル	8,000円

NECのコンピュータ&LSI技術が生んだ

Personal Computer PC-8000 Series

Bit·INN TOKYO
〒101 東京都千代田区外神田1-15-16
ラジオ会館7F ☎(03)255-4575～6

Bit·INN OSAKA
〒542 大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F ☎(06)647-2747～8

Bit·INN NAGOYA
〒460 名古屋市中区大須4-11-5
杏林殖産ビル2F ☎(052)263-0971

Bit·INN YOKOHAMA
〒220 横浜市西区北幸1-8-4
横浜西口第2ミナトビル7F ☎(045)314-7707～9

NECマイコンショップ●（札幌地区）大阪屋☎(011)221-0181●（青森地区）システムイン青森☎(0177)73-2696●（仙台地区）システムイン仙台☎(0222)66-1681●（千葉地区）日興通信千葉支店☎(0472)53-8771●（富山地区）インパルス☎(0764)91-2212●（金沢地区）北陸マイクロコンピュータ販売☎(0762)21-3021●（長野地区）システムイン信州☎(0262)27-6136●（岐阜地区）フューチャーイン岐阜☎(0582)66-5911●（静岡地区）日興通信静岡支店☎(0542)55-7071●（岡山地区）システム-イン岡山☎(0862)33-2236●（広島地区）インタフェース☎(0822)49-3950●（福岡地区）フルムラ・エルコン☎(092)751-6647

日本電気株式会社 本社 〒108 東京都港区芝5丁目33-1〔日本電気本社ビル〕☎(03)454-1111（大代）
マイクロコンピュータ応用事業部 販売促進部 〒108 東京都港区芝5丁目33-7〔徳栄ビル〕☎(03)453-5511（大代）

雑誌 09119 9 廣済堂出版 〒105 東京都港区芝2の23の13 電話03(453)1201（代） 定価400円 Printed in Japan.

RAM

'80

9

マイコンに強くなる知識と情報

特集 あなたもできる音声合成

廣済堂出版